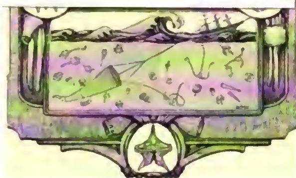
DIE TRICHINEN; NACH VERSUCHEN IM AUFTRAGE DES GROSSHERZOGLICH BADISCHEN HANDELSMINISTERIUMS AUSGEFÜHRT AM...

Heinrich Alexander Pagenstecher, ...







DIE TRICHINEN.



NACH VERSUCHEN

IM AUFTRAGE DES GROSSHERZOGLICH BADISCHEN HANDELS-MINISTERIUMS AUSGEFÜHRT AM ZOOLOGISCHEN INSTITUTE IN HEIDELBERG

VON

MED.-RATH PROF. **CHRIST. JOS. FUCHS** UND PROF. **H. ALEX. PAGENSTECHER**

DARGESTELLT

VON

DR. H. ALEX. PAGENSTECHER,

PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE UND DIRECTOR DES ZOOLOGISCHEN INSTITUTS ZU HEIDELBERG.

MIT ZWEI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1865.

Inhaltsverzeichniss.

Seite.

Einleitung 1
Die Geschichte der Kenntniss von den Trichinen 3
Capitel I. 4
Capitel II. 16
Capitel III. 27
Unsere Versuche und ihre Ergebnisse 53
Allgemeine Bemerkungen 53
Tabellen 54
Die Ergebnisse der Versuche 63
I. Normalversuche mit Kaninchen 63
II. Versuche mit Kaninchen unter besonderen Umständen 66
III. Versuche mit Schweinen 67
IV. Weitere Versuche mit verschiedenen Säugern 69
V. Versuche mit Vögeln 74
VI. Versuche mit Amphibien 77
VII. Versuche mit wirbellosen Thieren 77
VIII. Versuche über das Verhalten nicht verfütterten Fleisches 78
Eigenschaften und Lebensverhältnisse der Trichina spiralis 80
Die systematische Stellung 80
Die Darmtrichinen 82
Die Embryonalentwicklung 92
Die wandernden Embryonen 94
Die Muskeltrichinen 95
Ueber einige von den Trichinen zu unterscheidende Vorkommnisse 100
Die Mittel gegen die Trichinen 104
Erklärung der Abbildungen 114

Druckfehler.

Pag. 1, Zeile 7 des Textes von unten anstatt BISCHOFF in Heidelberg einen Trichinenfall in Heidelberg lies: BISCHOFF einen Trichinenfall in Heidelberg.

„ 5 „ 23 von oben anstatt an welcher lies: an welchen.

„ 6 „ 26 von oben anstatt in die Gruppe lies: in der Gruppe.

„ 21 „ 22 von oben anstatt Modalitäten, wenn lies: Modalitäten, durch welche, wenn.

„ 27 „ 12 von unten anstatt konnte nur lies: konnte nun.

„ 34 „ 22 von oben anstatt Begrenzung lies: Bestätigung.

„ 37 „ 11 von oben anstatt der des Fleischers lies: die des Fleischers.

„ 56 in Tabelle II. bei 25^{b} mit jungtrichin. fehlt das *.

EINLEITUNG.

Die nachfolgende Arbeit knüpft sich an eine ausgedehnte Reihe von Versuchen über Trichinen, welche von Herrn Medicinalrath Fuchs und mir an dem zootomischen Institute hiesiger Universität im Auftrage des Grossherzoglich Badischen Handelsministeriums während der Zeit von April bis gegen Ende December 1864 ausgeführt worden sind.

Mein geehrter Mitarbeiter und ich haben uns in Betreff der Berichterstattung über die Ergebnisse unsrer Versuche dahin verständigt, dass derselbe eine mehr populäre Bearbeitung des Gegenstands für den allgemeinen praktischen Gebrauch geben wird, ich selbst dagegen eine ausführlichere wissenschaftliche Schilderung des Verhaltens der Trichinen übernahm, bei welcher namentlich auch der historische und der zoologische Theil eine grössere Berücksichtigung finden könnten.

Diejenigen, welche einigermassen mit den Schwierigkeiten helminthologischer Versuche vertraut sind, bei denen es gilt, das Schicksal winziger Würmchen in dem thierischen Gewebe und in dem oft so massenhaften Darminhalte zu verfolgen, werden keine zu grosse Summe positiver Ergebnisse unsrer Experimente beanspruchen. Sie wissen, wie manche Stunde Arbeit in einem oft zweifelhaft bejahenden oder verneinenden Ausspruche verborgen ist; sie kennen die beschränkte Bedeutung negativer Resultate und die Fehlerquellen, welche die positiven Ergebnisse von Fütterungsversuchen erschüttern können. Wir können in dieser Beziehung nur wünschen, dass die in meinen Tabellen niedergelegten Daten vielfach vermehrt und so weitere Grundlagen für den noch lange nicht erreichten Abschluss der Trichinenfrage gewonnen werden.

Indem ich so an die Nachfolger appellire, kommt es mir zu, von den Vorgängern zu reden. Dem Drange der Zeit entsprechend, sind in den letzten Jahren eine sehr grosse Anzahl von Arbeiten über Trichinen veröffentlicht worden. Viele unter denselben, theils auf Untersuchung einzelner Fragen gerichtet, theils von allgemeiner Bedeutung, sind ausgezeichnet. Wir brauchen in dieser Beziehung nur an die Arbeiten von Leuckart, Virchow, Zenker, Rupprecht, Friedreich, Fiedler, Vogel, Besnard zu erinnern, von denen, wie von vielen andern an verschiedenen Stellen später mehr die Rede sein wird.

Dem gegenüber dürfte es vielleicht befremden, dass ich mich nicht begnügte, die Ergebnisse unserer Untersuchungen zu registriren, sondern auch ziemlich ausführlich dessen gedacht habe, was vorher von Andern entdeckt worden ist, obwohl solches schon mehrfach gesammelt wurde, und so ein Theil dieser Mittheilungen schon an andern Stellen und vielleicht besser gefunden werden kann.

Ich habe das gethan, um dem Publicum, für welches diese Schrift bestimmt ist, in derselben das ganze Bild dieses Gegenstandes niederzulegen. Es schien mir, es solle eine Arbeit, welche eine Art von Commissionsbericht ist und welche als Abschluss von im Interesse der öffentlichen Belehrung veranlassten Versuchen betrachtet werden darf, so vollständig sein, dass man aus ihr eine Vorstellung von dem ganzen vorliegenden Stoffe erhalten könne. Sie solle ausreichen, überall verstehen zu machen, um was es sich in den Einzelfragen handle, ohne weiter der frühern, äusserst zerstreuten, den Meisten an vielen Stellen kaum zugänglichen Literatur nachzugehn.

Je tiefer ich in das Studium der einschlagenden Schriften eindrang, um so mehr bin ich in diesem Gedanken bestärkt worden. Welche Massenhaftigkeit in der kurzen Spanne Zeit und welche Verschiedenheit! Ich glaube, es vermehrt den Werth dieser Arbeit, ein Material, welches ausreichend zu übersehen schon jetzt nicht geringe Schwierigkeiten bietet, in kritischer Uebersicht den Lesern zugängig gemacht zu haben.

Es würde übrigens auch Bedenken erregt haben, ohne eine punctweise Sichtung aus Grund der eignen Erfahrung, auf die Mittheilungen der Vorgänger hinzuweisen und die Besprechung von Einzelnheiten, welche für mehr oder weniger abgemacht gelten, aus der eignen Behandlung wegzulassen. Denn die Natur einer Sache, deren Kenntniss und Verständniss noch so jung, so in der Entwicklung begriffen ist, bedingt es, dass in den ältern Mittheilungen, selbst in den besten und solchen, die im Allgemeinen eine hohe und dauernde Bedeutung haben, Irrthümer, sei es in den Principien der Auffassung, sei es in der Beobachtung der Thatsachen, mit untergelaufen sind.

In dem grossen Haufen der Brochüren erben solche Irrthümer fort, es bildet sich ein Gewebe von Wahrheit und Irrthum, ein Gemisch des Neuen und des überwundenen Alten, eine kaum genügende, nicht sichere Grundlage für die in diesem Falle so dringend wünschenswerthe Belehrung. Einige Schriften aber, welche aus einem Wuste gemischten, unverstandenen, aus dritter Hand genommenen Materials vielfach irrige und widersprechende Behauptungen oft nicht ohne Anmassung erschliessen, haben der richtigen Auffassung dieses Gegenstandes im Volke, bei den Aerzten und den Behörden viel ernstlichere Schwierigkeiten bereitet; sie sind wahrhaft gemeingefährlich, ähnlich der Seuche, von welcher sie handeln.

Ich bin bemüht gewesen, solche Spreu auszuscheiden; viel öfter aber als derartige Pflicht ist mir die Freude geworden, durch unsere Beobachtungen die Entdeckungen, welche vor uns zahlreiche und treffliche Gelehrte gemacht haben, bestätigen zu können. Für deren Skizzirung habe ich den ersten Abschnitt dieser Schrift bestimmt; manches nicht gerade Wesentliche ist dabei mit guter Absicht weggelassen worden, Einiges uns unzugänglich und wohl auch, besonders aus der letzten Zeit während der Abfassung dieses Berichtes, noch unbekannt geblieben. Trotzdem wird dieser erste Abschnitt ausreichend die übrigen Theile einleiten, welche die Versuche, die zoologischen und physiologischen Verhältnisse und die Mittel zur Abhülfe enthalten sollen.

Heidelberg, im December 1864.

Pagenstecher.

Die Geschichte der Kenntniss von den Trichinen.

Der Verlauf, welchen unsre Kenntniss der Trichinen in der Geschichte genommen hat, lässt es geeignet erscheinen, den historisch-kritischen Theil dieser Arbeit in drei Abschnitte zu zerfällen.

In der frühsten Periode haben wir es im Wesentlichen zu thun mit der ersten Entdeckung und dem mehr gelegentlichen Wiederfinden der Trichinen in den Muskeln zur Section gekommener menschlicher Leichen. Man schrieb diesen Thieren keinerlei Einfluss auf die Gesundheitsverhältnisse zu. Die Bauverhältnisse wurden mehr und mehr erforscht, die Frage der Entstehung nur theoretisch behandelt. Zu den Beobachtungen des Vorkommens solcher Parasiten bei Menschen gesellten sich nur seltne Fälle gleichen Befundes bei Thieren.

In dem zweiten kürzern Zeitabschnitte handelte es sich um die Lösung des Räthsels über die Abkunft und den Entwicklungsgang der Trichinen, vorerst aus zoologischen und physiologischen Gründen und in Parallele mit andern helminthologischen Versuchen. Nach mehrfachen Irrwegen sehen wir diese Frage glücklich durch die Entdeckung der Darmtrichinen und ihrer genetischen Beziehung zu den Muskeltrichinen gelöst.

Fast gleichzeitig mit diesem Abschlusse wurde es plötzlich klar, dass die winzigen, so unschädlich erachteten Würmer einen der gefährlichsten Schmarotzer der Menschen darstellen und von der Erkenntniss dieser höhern medicinisch-praktischen Bedeutung an können wir einen dritten bewegtern Geschichtsabschnitt rechnen. Schlag auf Schlag kamen nun die Mittheilungen über einzelne Krankheitsfälle und ausgedehnte Epidemieen; an die Schilderungen der Krankheitserscheinungen reihten sich sorgsame Nachforschungen über die Aetiologie der Fälle, mit den Versuchen Heilmittel für die Erkrankten zu finden verbanden sich die Bemühungen, geeignete Maassregeln aufzustellen, um vorsorglich die Gesellschaft vor der neuerkannten, nicht neuen Seuche zu bewahren.

Diese drei Perioden repräsentiren also nach ihrem Inhalte wesentliche Entwicklungsstufen der Trichinenfrage. Es ist jedoch natürlich, dass dieselben zeitlich nicht absolut von einander geschieden sind, dass vielmehr die den frühern Abschnitten vorliegenden Puncte in den spätern eine weitere Entwicklung erfahren konnten. So erhielten namentlich in der letzten Periode die Untersuchungen über die Lebensweise der Trichinen und über ihren Bau durch

die erhöhte Bedeutung des Gegenstandes einen neuen Ansporn und wesentliche Vollendung.

Manches, was aus der Lebensgeschichte der Trichinen in Betreff der für den Menschen und andere Thiere aus ihnen erwachsenden Gefahr von Bedeutung sein würde, harrt auch jetzt noch der Erledigung.

I.

Als der älteste, mit Wahrscheinlichkeit auf Trichinen zu deutende, anatomische Befund ist von Henle[1] eine Notiz Tiedemann's[2] angeführt worden. Man fand in Heidelberg bei einem Trinker, welcher nach heftigen Gichtanfällen an Brustwassersucht starb, in den meisten Muskeln zwischen den Bündeln im Zellgewebe und auch an den Arterienwänden weisse steinige Concretionen. Dieselben ergaben bei chemischer Untersuchung durch Gmelin 7 % kohlensauren, 73 % phosphorsauren Kalkes und 20 % einer organischen, dem Eiweiss verwandten Materie. Diese Mittheilung also wurde von Henle, als er später Trichinenkapseln fand, auf solche bezogen und ist nach ihm in gleicher Deutung von Diesing[3], Küchenmeister[4] und Davaine[5] aufgenommen worden, von Leuckart[6] aber wegen der angegebenen Grösse der Concretionen von 2 bis 4''' und des Sitzes derselben zurückgewiesen worden. Es ist allerdings bisher nie beobachtet worden, dass die nicht den zehnten Theil jener Grösse messenden Trichinenkapseln später als Stellen für über ihr eignes Maass hinausgehende Ablagerungen gichtischer Natur dienen, und es ist solches auch nicht wahrscheinlich. Wenn wir übrigens sehen, wie oft bei solchen Maassangaben sich Irrthümer in die Arbeiten über Trichinen eingeschlichen haben[7], werden wir vielleicht auf dieselben keinen sehr grossen Werth legen, um so weniger, als die Notiz sehr flüchtig und ihr Charakter wesentlich ein physiologisch-chemischer ist. Aber das scheint uns entscheidend zu sein, dass als später Bischoff[8] in Heidelberg einen Trichinenfall in Heidelberg bearbeitete, trotz des nahen Verhältnisses zwischen ihm und Tiedemann, von einem frühern etwaigen Falle auch nicht mit einem Worte die Rede war. Unsre Hoffnung, durch Untersuchung in hiesiger anatomischer Sammlung aufbewahrter Präparate eine weitere Entscheidung über diesen Punct beibringen zu können, wurde getäuscht; es hat sich nichts der Art auffinden lassen.

Weiterhin hat Klencke[9] behauptet, die Trichinen schon im Jahre 1829

1) Müller's Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1835. p. 528.

2) Froriep's Notizen. I. p. 64. — Leuckart hat irrthümlich dieses Citat für falsch erklärt. (Untersuchungen über Trichinen. p. 2).

3) Systema helminthum. 1851. p. 114.

4) Parasiten. 1855. I. p. 250.

5) Traité des entozoaires. 1860.

6) Untersuchungen über Trichinen. p. 2.

7) So beispielsweise bei Virchow (Archiv XVIII. p. 535): die Trichinen seien im Darm in vier Wochen über vier Linien gross geworden; bei Vogel (Trichinenkrankheit 1864. p. 8): die aus den Kapseln ausfallenden Trichinen seien etwa $^1/_{100}$ Zoll lang, jene Angabe um eben so viel zu gross, als diese zu klein.

8) Heidelberger medizinische Annalen VI. p. 232 und 485.

9) Klencke, »Die Trichinen« 1864. Derselbe, »Ueber die Contagiosität der Eingeweidewürmer« 1844.

gezeichnet und 1831 noch einmal gesehn zu haben. Diese nachträgliche Aussage ermangelt jeder weitern Bestätigung. Auch sind schon vor zwanzig Jahren die Unzuverlässigkeiten, Unrichtigkeiten und Selbsttäuschungen in den helminthologischen Arbeiten KLENCKE's mehrfach charakterisirt worden.[1] Da dieser Verfasser auch noch jetzt nach so vielen trefflichen Mittheilungen Andrer über die Trichinen und nach angeblicher zwanzigjähriger Beschäftigung mit dem Gegenstande noch immer keine richtige Vorstellung vom Bau und der Lebensweise dieser Würmer hat, sie vielmehr immer noch mit andern Kapselwürmern zusammenwirft, so können ihm unmöglich Prioritätsansprüche zuerkannt werden.

Es darf also wohl unbedingt HILTON als der Entdecker der Trichinen gelten. Dieser Arzt am Guy-Hospital in London fand 1832 die kleinen Kapseln, in welchen die Muskeltrichinen nach einiger Zeit eingeschlossen zu sein pflegen, in den Brustmuskeln eines an Krebs gestorbenen Kranken, er hielt jedoch die Kapselchen selbst für sehr kleine Blasenwürmer, und erkannte den in ihnen versteckten Rundwurm nicht.[2] Schon im Jahre 1835 konnte HILTON an BELL die Mittheilung machen, dass in der Saison 1834/35 im selben Krankenhause drei weitre Fälle vorgekommen seien.

Unterdessen starb ebenfalls in London, aber im Bartholomew-Hospital am 29. Januar 1835 der Italiener PAOLO BIANCHI. Derselbe hatte an Oedem mit Eiweiss im Harn und grosser Leber gelitten und es ergab die Section BRIGHT'sche Nierenentartung und Lungentuberculose. Im Präparirsaale fand PAGET, damals ein fleissiger Student, die Muskeln der Leiche voll von Fleckchen, an welcher sein Messer rasch stumpf wurde. Er erkannte in ihnen Kapseln, vermuthete Entozoen in denselben und fand bei genauerer Prüfung mit Hülfe von BROWN und JOHN BENNETT am britischen Museum wirklich die nun so berüchtigten Würmer.

Der Demonstrator der Anatomie WORMALD, welcher schon oft solche Flecken gesehen zu haben sich erinnerte, hatte von dem Muskelfleische an RICHARD OWEN, damals Hülfsconservator am College of surgeons gegeben. Vierzehn Tage später starb gleichfalls in Bartholomew-Hospital eine Irländerin infolge eines Geschwürs unter dem Knie mit Blosslegung des Knochens, in deren Leiche man dieselben Kapseln fand, sogar verbreitet bis in den *musculus tensor tympani*. Die mit diesem Materiale vervollständigten Untersuchungen veröffentlichte nun OWEN.[3] So wurde dieser später so bekannt gewordene Gelehrte, nachdem ohne Zweifel HILTON die Kapseln, PAGET den Wurm in denselben entdeckt hatte, der erste Beschreiber dieses Thieres. Dasselbe erhielt von ihm wegen seiner Feinheit und der Art der Aufrollung in der Kapsel den Namen **Trichina spiralis.**

Aus der Beschreibung ersehn wir, dass die Cysten nur selten erdig waren, dann aber dem Messer widerstanden und griesartig zersprangen. OWEN

1) Kritiken von v. SIEBOLD (WIEGMANN's Archiv 1845. II. Jahresbericht für 1843 und 1844), sowie von HENLE und BISCHOFF (CANSTATT's Jahresbericht und MÜLLER's Archiv) und von MARTINI (Naturgeschichte der für die Heilkunde wichtigen Thiere 1854. p. 515).

2) London medical gazette 1833. II. Febr. 605.

3) London and Edinbourgh philosophical magazine 1835. 6. p. 452 vom 24. Febr. 1835. Danach ausführlicher in Transactions of the Zoological society of London. I. p. 315, wovon Auszug in Isis 1837. p. 236.

erklärte sie für aus mehreren Lamellen bestehend und wenn er weiterhin besondern Werth darauf legte, dass die Cysten einfach seien, so hatte das nur die Bedeutung, dass hier nicht wie bei Cysticerken, für welche ja Hilton die Gebilde angesehn hatte, von einer additionellen Kapsel eine eigne Blase des Wurms gesondert werden könne, dass vielmehr der Wurm keinen Zusammenhang mit der Hülle besitze. In diesem Sinne brauchte später, als die Trichine nicht mehr für einen Blasenwurm angesehn werden konnte, die Frage von der Zusammensetzung der Kapsel nicht mehr untersucht zu werden und es können Owen's Ansichten über Einfachheit der Kapsel nicht mit den spätern gleichlautenden in Parallele kommen.

Die Hülle nennt Owen »*composed of the cellular substance of the body infested, morbidly altered by the irritation of the worm*«. Wenn die Kapsel verkalkt war, so zeigte sich der Wurm zerstört. Manchmal fand Owen zwei, Farre, welcher schon diesen Untersuchungen beiwohnte, sogar drei Würmer in einer Kapsel.

Die Thierchen selbst nannte Owen sehr zerbrechlich; die Haut umschliesse nur ein feinkörniges Parenchym, zeige aber beim Trocknen Querrunzeln und ein oder zwei Längslinien. Wohl unter dem Einflusse der Epoche machenden neuen Theorieen Ehrenberg's suchte er vergeblich nach Polygastrie, d. h. also nach einem Verdauungsapparat und wusste nicht recht, ob er das neue Geschlecht lieber unter die *vers parenchymateux* Cuvier's, da doch Kopfbewaffnung und Schwanzblase fehlten, oder lieber zu den Filarien, oder endlich zu den Vibrionen setzen sollte.

Auch später, als Owen[1] schon fünfzehn Fälle gesehn hatte und seit Jahren die Untersuchungen von Farre kannte, blieb er noch geneigt, die Trichine in die Gruppe der Infusorien unter den Vibrioniden zu lassen, von denen er doch schon die Gattung *Anguillula* wegen der grössern Aehnlichkeit mit *Ascaris* und *Oxyuris* ablösen wollte.

Kleine Bläschen, durchsichtig und ohne weitre Structur, welche den Muskeln anhingen, hielt Owen für Trichinenkeime. Sie massen $^1/_{500}$" und wird das wohl die erste Beobachtung der Fettbläschenansammlung um die Trichinenkapseln sein, deren fast alle Beobachter der zufällig bei Sectionen gefundenen Trichinen gedenken.

Wiederholt hob Owen hervor, dass diese Parasiten gar keine Krankheitserscheinungen, sondern nur Schwäche hervorriefen, glaubte aber auch in einem von Curling mitgetheilten Falle den Beweis gegeben, dass ihre Entwicklung nicht von einer vorausgegangenen Schwächung der Gesundheit abhängig sei. Dieser zweite Punct, von Wichtigkeit, so lange man noch die Entstehung der Würmer Dyskrasieen und Schwächezuständen zuschrieb, bedarf heute keiner weitern Besprechung. Was aber den ersten betrifft, so können wir nachträglich ganz gut aus den Beschreibungen der frühern Beobachtungen beim Menschen erkennen, dass dieselben vielleicht mit Ausnahme eines von Wood[2] mitgetheilten Falles sämmt-

1) Todd, Cyclopaedia of anatomy and physiology vol. II. 1839: Owen, Entozoa. p. 113: Trichina spiralis. Hier nennt sich Owen als Entdecker und verschweigt Paget ganz.

2) London medical gazette. June 1835. Auszug in Froriep's N. Notizen 45. Nr. 973. Ueber diesen und die andern Fälle aus Lond. med. gaz. berichtet auch: Behrend, Repertorium der med.-chir. Litteratur des Auslandes. I. 1836. p. 129.

lich alte abgelaufne Trichinenerkrankungen betrafen. Man hatte keine Ahnung davon, dass die Einwanderung in die Muskeln und das Heranwachsen der Trichinen schwere Erscheinungen hervorrufen könnten, während später ihre Gegenwart keine veranlasse. Ueber die Symptomlosigkeit dieser Residuen der Trichinenerkrankung denken wir auch jetzt nicht anders, nach Krankheitserscheinungen in der Vergangenheit zu forschen, daran dachte man damals noch nicht.

Owen meint, obwohl ihm die Möglichkeit einer Täuschung durch Erscheinungen der Endosmose vorschwebte, dass wenigstens im ersten Falle die Trichinen gelebt hätten und dass sie, wenngleich träge, noch nach vierzehn Tagen sich zu bewegen vermochten.

Eine Möglichkeit der Vermehrung der Parasiten dachte sich Owen so, dass nach Ablösung eines Keimes oder nach spontaner Theilung einer Trichine unter adhäsiver Entzündung eine Verwachsung der Wände der Cyste an einer eingeschnürten Stelle eintrete und endlich durch Abschnürung eine neue Cyste neben der alten entstehe.

Ein noch im selben Jahre von Owen[1] angeführter Fall scheint eine seit noch längerer Zeit abgelaufene Erkrankung zum Grunde gehabt zu haben. Derselbe betraf ebenfalls eine Leiche des Bartholomew-Hospital und es waren die Kapseln so verkalkt, dass man die Gegenwart der Trichinen in denselben nicht würde geahnt haben und so die Erklärung hatte, weshalb Hilton erst nur die Kapseln, nicht aber die Trichinen gesehn.

Dennoch waren die Würmer sehr lebhaft und gaben Farre[2] Gelegenheit zu Untersuchungen, welche die von Owen an Genauigkeit weit übertrafen, und von Abbildungen vermittelst der Camera lucida begleitet waren. Allerdings wurde vorn und hinten verwechselt und Mund und After noch nicht erkannt. Unterschieden wurden jedoch die einzelnen Abschnitte des Darmcanals, eine Linie kleiner Puncte nahe der Oberfläche (gewiss nicht das Nervensystem, wie man später deutete, wahrscheinlich aber das Muskelband) und nahe dem für das Vorderende gehaltnen Hinterende ein dunkler Körnerhaufen oder Fleck. Farre fand den letztern zuweilen nicht und da er einigemal dem einen von zwei in derselben Kapsel eingeschlossnen Thieren fehlte, so schien ihm das für seine Vermuthung zu sprechen, dass hier das Ovarium zu suchen und somit eine Geschlechtsdifferenz charakterisirt sei. Farre fand die Würmer besonders im *m. pectoralis* und *latissimus dorsi*.

Es ist dagegen nach den Krankheitserscheinungen zu vermuthen, dass der schon oben angeführte, im October von H. Wood in Bristol beschriebne Fall ein frischer gewesen sei und er hätte auf die Symptome der Trichinenerkrankung aufmerksam machen können. Der sehr heftige Muskelschmerz wurde für Rheumatismus gehalten und da bei der Section Pneumonie und Herzbeutelentzündung nachgewiesen wurden, war man zufrieden, die Vermuthung, dass die Affection eine entzündliche sei, bestätigt und die verordnete Behandlung durch Aderlässe gerechtfertigt zu finden. Da der vermeintliche Beginn der Krankheit drei Wochen vor dem Tode datirte, so konnten die Würmer

1) November 1835. Transactions of the Zoological Society. I. Appendix 323.

2) London med. gazette. Dezember 1835. Auszug in Froriep's N. Notizen 48. Nr. 1035, nebst einer Copie der Abbildungen.

schon ganz das Ansehn der *Trichina spiralis* OWEN's haben und so erklärte auch WOOD sie nach hinlänglich genauer Untersuchung für dieselben. Dass der Beobachter die Cysten vergebens gesucht habe, wie LEUCKART meinte, geht doch nicht aus der angeführten Stelle hervor.[1]

In das Jahr 1835 fallen weiter noch sechs Fälle von HARRISON[2], der OWEN in Betreff der Natur dieser Cysten beistimmte und den Gegenstand auf der grossen jährlichen britischen Versammlung in Dublin vorbrachte. Neben der Trichinenerkrankung fand HARRISON einmal Leberhydatiden, sonst stets Complication mit alter oder neuer Scrophulose, dreimal hochgradige Lungentuberculose, einmal Caries der Lendenwirbel. Man legte eben noch besondern Werth auf die Complicationen, da man es noch nicht entschieden erachten konnte, wie weit in ihnen Bedingungen und Wirkungen der Trichinenerkrankung zu suchen seien. HARRISON fand die Trichinen zuerst auch im Herzen; er meinte, sie sässen mehr auf der Oberfläche der Muskeln, eher im Bindegewebe als in den Bündelchen selbst.

Zwei Fälle von CURLING[3] hingegen hatten mit solchen oder andern dyskrasischen Affectionen nichts zu thun. Die Trichinen wurden das eine Mal bei einem Manne, der an einem Schädelbruche starb und vorher weder allgemeine noch örtliche Beschwerden gehabt hatte, in den mit dem Kehlkopfe verbundenen und den Nackenmuskeln, das andre Mal im Zwerchfell gefunden, nachdem der Tod durch Aneurisma der *aorta descendens* erfolgt war. Es mögen vielleicht in beiden Fällen nur partielle Muskeluntersuchungen stattgefunden haben.

Aus Schottland finden wir um jene Zeit einen Fall von KNOX in Edinburg[4] erwähnt. Die Trichinen sassen bei einer sehr gefrässigen und unreinlichen Person von 65 Jahren angeblich im Zellgewebe um die Muskeln und zwischen den Muskelbündelchen der freiwilligen Musculatur, in mehr zerstreuter Weise. KNOX sah die Afteröffnung, hielt sie aber für den Mund, ferner den Verdauungscanal mit den »*caeca*« FARRE's. Die Cyste schien ihm ein »*essential and constituant part of the animal*«. KNOX erwähnte, dass sie damals schon in Frankreich beobachtet worden seien. Es wird wohl derselbe Fall hier gemeint sein, dessen CRUVEILHIER[5] gedacht hat. Ein zweiter Fall von KNOX[6] folgte 1839 und auf Aufforderung von KNOX gab auch LIZARS an, sie gefunden zu haben. Er nannte die Trichine in OWEN's Sinn *Vibrio humana*.

Diese Reihe von Befunden erregte ein nicht geringes Aufsehn und die Berichte über das interessante neue Thier gingen aus den englischen Zeitschriften in alle wissenschaftlichen Blätter über. Das Interesse war jedoch vor-

1) LEUCKART, Untersuchungen über *Trichina spiralis*. p. 55: »My manipulation was not sufficiently skilful for the dissection of the cysti.« Das Original war uns nicht zugänglich.

2) London and Edinbourgh phil. magazine 7, 1835. p. 506, und nach BISCHOFF und BESNARD auch in Dublin Journal 1835. Nr. 22.

3) J. BLIZARD CURLING. Lond. med. gaz. 1836. Febr. 13. Auszug in d. Zeitschr. f. d. gesammte Medizin v. DIEFFENBACH, Fricke u. Oppenheim II. 1836. p. 100.

4) Edinb. med. and surgical journal 1836. vol. 46. p. 89.

5) Traité d'anatomie patholog. générale II. p. 64. Citat nach VIRCHOW.

6) Lond. med. gaz .1843. Sept. p. 805. FRORIEP's N. Not. Nr. 627. p. 168. WIEGMANN's Archiv: v. SIEBOLD, Bericht über die Fortschritte in der Helminthologie in 1843 und 1844.

züglich ein physiologisches, von einem pathologischen konnte noch keine Rede sein.

So machte denn auch HENLE[1] die Entdeckung von PAGET und OWEN 1835 in MÜLLER's Archiv bekannt. Derselbe, zu jener Zeit Prosector in Berlin erinnerte sich dabei, im Winter 1834/35 ähnliche weisse Flecken in den Muskeln nur an Brust und Hals zweier sehr abgemagerter Leichen gefunden zu haben. Er hatte sie damals nur für Concretionen angesehn, jedoch Präparate davon in der Sammlung der Charité aufgestellt und entdeckte nun bei nachträglicher Untersuchung die Würmer in den Cysten noch erhalten. So konnte HENLE sich mit zwei Fällen für die Auffindung der Kapseln HILTON zunächst anreihen.

Im Jahre 1836 fand in England noch HODGKIN[2] die Trichinen angeblich auch in den Sehnen, und im nächsten Jahre CROSSE[3], der ihre Zahl in einem Muskelstückchen von einem Quadratzoll auf ein bis zweitausend schätzte.

Wenn demnach im Jahre 1836 OWEN in einem Briefe an BUREAUD RIOFREY schon vierzehn Fälle mittheilen konnte, so zeigt die kurze Spanne Zeit von der ersten Entdeckung bis zum Schluss der dreissiger Jahre deren bereits 24, nämlich

Guy Hospital	4
Bartholomew Hospital	3
WOOD	1
HARRISON	6
CURLING	2
KNOX	2
CRUVEILHIER	1
LIZARS	1
HENLE	2
HODGKIN	1
CROSSE	1
	24

Im Jahre 1840 wurde dann in Deutschland die Aufmerksamkeit in höherm Grade auf die Trichinen gelenkt, als sie hier in Heidelberg im Präparirsaale in einer Leiche bemerkt, und vom Prosector KOBELT[4] und Professor BISCHOFF[5] beschrieben wurden.

MICHAEL RUMMER aus Handschuchsheim, seit vierundzwanzig Jahren in derI rrenanstalt von Pforzheim, war 71 Jahre alt, unter den Erscheinungen der Hautwassersucht gestorben. Seit fünfzehn Jahren hatte er an einem schlimmen Geschwür an der Schulter gelitten, von welchem man, nach den später von FRIEDREICH und Andern über Geschwürsbildung und Decubitus bei Tri-

1) MÜLLER's Archiv für Anatomie und Physiologie 1835. p. 526.

2) Lectures on the morbid of the serous and mucous membranes. Auszüge in Medico-chir. review 1837. Nr. 52. April. p. 325, und in WIEGMANN's Archiv 1837. II. Jahresbericht für Helminth. von v. SIEBOLD.

3) Medico-chir. review 1837. Nr. 51. p. 147. WIEGMANN's Archiv 1838. Jahresber. für Helminth. von v. SIEBOLD.

4) FRORIEP's N. Notizen 1840. XIII. Nr. 284. p. 309 und XIV. Nr. 301. p. 235. Das erste vom 18. März.

5) Heidelberger medizinische Annalen VI, 232 und 485. Zuerst vom 20. März.

chinenerkrankungen gemachten Erfahrungen, vielleicht vermuthen dürfte, dass es den Zeitpunct, in welchem die Infection einst stattgefunden habe, anzeige. Es war nie etwas bemerkt worden, was auf diese Erkrankung hindeutete, natürlich waren aber die Acten sehr dürftig und unzuverlässig. Die Section ergab Tuberkel und ziemlich viel Spulwürmer.

Die Entdeckung der Trichinen machte in diesem Falle KOBELT, welcher die Thiere schon zwei Jahre vorher bei OWEN gesehn hatte und auch einige Tage eher als BISCHOFF seinen Bericht zum Drucke gab. Es hat darüber zwischen den beiden Autoren ein unliebsamer Streit gespielt.[1]

KOBELT hielt irrig den Wurm in Deutschland für neu. Er fand wie im Allgemeinen die ältern Autoren die strengste Beschränkung auf das Gebiet der willkürlichen Musculatur; die entarteten Muskeln des innern Ohrs des seit seiner Jugend tauben Mannes erwiesen sich frei. KOBELT konnte weder Mund noch After, noch *intestina* erkennen, deutete jedoch wie FARRE den granulirten Fleck als Geschlechtsdrüse.

Viel eingehender war die Arbeit BISCHOFF's. Er betrachtete die Fettbläschen über und unter den Cysten als Ausfüllung des dreieckigen Raumes zwischen den auseinandergedrängten Muskelfasern. Die Cyste erklärte er für doppelt, so dass der citronenförmige Umriss nur dem äussern Theile zukomme, die innere Hülle aber einfach rund sei; dabei betrachtete er sie als dem Wurme selbst angehörig, nicht von den umliegenden Geweben gebildet, wie das auch wohl KNOX gegen OWEN gemeint hatte.

BISCHOFF bestätigte die Lebenszähigkeit der Würmer, die auch in diesem Falle noch nach vierzehn Tagen in dem faulenden Fleische lebten. Er sah nie Mund und After und obwohl er eher geneigt war, den erstern nach Analogie andrer Nematoden am spitzen Ende zu suchen, folgte er doch in der Beschreibung der irrigen Ansicht FARRE's und bezeichnete den Mastdarm als *oesophagus*. Nur unter dieser Voraussetzung konnte der FARRE'sche Körnerhaufen als am Ende des vordern Drittheils liegend bezeichnet werden. Derselbe wurde sehr auffällig abgebildet und ebenfalls für das Ovarium angesehn. So wurde denn auch die mehr vorn gelegne zellige Umhüllung des Verdauungscanales für eine Schlängelung des hintern Theiles des Darms erklärt. Das Längsband, welches nach Austreten der Eingeweide gesehn wurde, blieb in Betreff seiner Deutung unbestimmt.

Den Namen veränderte BISCHOFF in *Trichinia spiralis* und begründete das später gegen KOBELT's Spott etymologisch, ohne jedoch Nachahmung zu finden. Auch glaubte er, dass nicht wohl auf eine bessre Weise als durch spontane Erzeugung in den Geweben die Gegenwart der Würmer erklärt werden könne und also hier eine solche noch festzuhalten sei.

Einige andre bald nachher bekannt gewordene Fälle haben nur Interesse für die geographische Verbreitung der Trichinen. Zu den Fällen aus England, Irland, Schottland, Deutschland, Frankreich gesellten sich solche aus Amerika, vier von BOWDITCH in Boston 1842 bis 1844 und von JEFFRIES WYMAN 1845[2],

---

1) Augsburger allgem. Zeitung Nr. 159. Beilage 1269 u. a.

2) Boston medical and surgical journal 1842. Boston catalogue 909 u. 914, Citat nach DAVAINE »Traité des entozoaires« und nach COBBOLD »Entozoa«, in Boston med. and surg. journ. weiter in 1843 und 1844. Nach WEINLAND (Archiv für Naturgeschichte 1859. I. p. 283)

sowie von MÖNSTER und SVITZER aus Kopenhagen.[1] SVITZER fand den Wurm bei einer sehr beleibten Frau in mehreren Cysten verglast, er hielt den Oesophagus für den Penis und glaubte die Eier zu sehen.

In der zoologischen Auffassung der Trichinen war man unterdessen durch vergleichende Beobachtungen einige Schritte voran gekommen.

Schon 1838 hatte C. TH. VON SIEBOLD[2] in einem Aufsatze »über geschlechtslose Nematoden« Rundwürmer aus Säugethieren, Vögeln, Eidechsen und endlich aus *Scarabaeus* (*Geotrupes*) *stercorarius* beschrieben, von denen er, da er die echte Trichine noch nicht kannte, vermuthete, sie möchten vielleicht hierher gehören. Eine Linie lang, im Mesenterium oder am Darm eingekapselt, haben sie jedoch mit den nur einen Millimeter messenden Trichinen der Muskeln des Menschen nichts zu thun.[3] Es machte dann auch CREPLIN[4] die »helminthologische Bemerkung«, dass »ein in einem ringsum geschlossnen Balge einzeln für sich lebendes, oder auch in eine Membran eng und ganz eingehülltes Nematoideum niemals Geschlechtstheile besitzt«. So stimmte denn auch v. SIEBOLD den Zweifeln VALENTIN's[5] bei, dass das körnige Organ FARRE's richtig als Ovarium zu deuten sei.

Die spätern Untersuchungen haben nun allerdings herausgestellt, dass FARRE's Körnerhaufen nicht gerade dem Ovar entspricht, dass aber dennoch die eingekapselten Trichinen schon Geschlechtsorgane erkennen lassen. Aber dieselben sind, wie in ähnlichen Fällen, z. B. bei den Trematoden, noch unreif, unvollendet. Jedenfalls hatte diese neue Anschauung den Vortheil, dass man nun eine geschlechtliche Vermehrung der Würmer an der Stelle, wo man dieselben bisher gefunden hatte, nicht mehr suchen durfte, manche darauf gerichtete Hypothese von vorn herein fallen liess und sich nach andern Wegen für ihre Fortpflanzung umsah.

Einen im Aal gefundnen, ebenfalls zuweilen in Kapseln eingeschlossnen, zuweilen aber freien, spiralig aufgerollten Rundwurm glaubte BOWMAN[6] gerade

---

ist die Trichine in Massachusetts periodisch häufig gewesen und auch in Virginia beobachtet. Doch sah WEINLAND selbst sie in den Vereinigten Staaten nicht.

1) Bibliothek for Laeger 1843. Nr. 2. p. 336. Auch hierzu erfahren wir durch LEUCKART (Untersuchungen. p. 51) aus einem Briefe von STEENSTRUP, dass die Trichine in Kopenhagen häufig zur Beobachtung komme.

2) Archiv für Naturgeschichte 1838. I. p. 302.

3) Ich kenne solche Kapselwürmer aus *Otus vulgaris* und *Anas boschas fera* und *domestica*. Die letztern konnte ich jetzt wieder vergleichen. Sie sind nur 0,5 mm. lang, die Zellen des Oesophagus sind wenig deutlich, das Chitinrohr bildet am Munde eine Anschwellung. Sie haben einen kurzen spitzen Schwanz und lassen Geschlechtsdrüsen erkennen. Der Körper ist eher plump.

4) Archiv für Naturgeschichte 1838. I. p. 373.

5) Repertorium für Anatomie und Physiologie 1841. p. 194. VALENTIN wies auch darauf hin, ein wie gutes Beispiel die Trichinen für den Vererdungsprocess der Entozoen und ihrer Hüllen abgäben.

6) Philosophical transactions 1840. I. p. 480. So lebt auch der von EBERTH (SIEB. u. KÖLLIKER's Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XII. p. 530) und von KÜHNE (VIRCHOW's Archiv f. patholog. Anatomie XXVI, 1862. p. 222) beschriebne und schon früher von WEISMANN (WIEGMANN's Archiv f. Naturgeschichte XXIX. II. p. 127) gesehene *Myoryktes Weismanni* 0,5 bis 0,6 mm. lang, in den Muskelfasern des Frosches. Da dieser Wurm schon seine Eier im Muskelfleische ablegt, ist sein Verhalten im Vergleich zur Trichine sehr interessant, eine Verwechslung nicht möglich.

dadurch, dass er innerhalb der Muskelbündel liege, sicher unterschieden, da er es für gewiss hielt, dass die *Trichina spiralis* stets ausserhalb der Muskelbündel sich befinde. Dieses Kriterium ist jetzt absolut unhaltbar geworden.

Gegen die spontane Erzeugung von Eingeweidewürmern in den Geweben wurde um diese Zeit eine ausgezeichnete Waffe gegeben durch die Zusammenfassung von zum Theil auch schon ältern Beobachtungen unter das Gesetz des Generationswechsels, nach welchem in der Reihe der niedern Thiere sehr gewöhnlich für dieselbe Art eine verschiedene Gestalt im Wechsel der Generationen[1], mit verschiedner Art der Vermehrung und unter verschiednen Lebensbedingungen auftrete. Es wurden dadurch überall, wo ein Schleier über der Herkunft eines Thieres lag, so ganz neue Wege für die praktische Lösung angedeutet, dass die Wissenschaft bald zu der Ueberzeugung gelangte, jene Urzeugungstheorie, welche so lange ein Lückenbüsser gewesen war, sei wie nach Ehrenberg's Untersuchungen für die Infusionsthierchen, so auch für die Eingeweidewürmer weiter nicht mehr haltbar.

Die fernere Entwicklung der Helminthologie auf diesem viel verheissenden, wesentlich neuen Boden wurde auch nicht gestört durch Auswüchse, wie sie uns bei Klencke[2] erscheinen. Voll vom Gedanken der Uebertragung der Würmer von einem Körper auf den andern und in der Meinung, die in den Muskeln gefundnen Trichinen seien geschlechtsreif, behauptete er, durch Verfüttrung des körnigen Inhalts sie von einem Hunde auf den andern übertragen zu haben. Daneben gab er an, die Trichinen beim Menschen auch in den Muskeln des vegetativen Systems gefunden zu haben, warf sie übrigens mit allen andern Kapselwürmern zusammen.

Es wurde nun bald von v. Siebold und Dujardin geradezu ausgesprochen, dass auch die Trichine jedenfalls der Jugendzustand eines Rundwurms sei.

Siebold[3] zuerst, in dem bekannten Aufsatze »Parasiten« meinte, dass die Stammeltern der stets geschlechtslosen *Trichina spiralis*, die jedenfalls ein junger Rundwurm sei, vielleicht unter den übrigen im Menschen schmarotzenden Rundwürmern zu suchen wären, eine Voraussetzung, die sich glänzend bewahrheitet hat. »Die jungen Nematoden schienen sich solche Cysten selbst zu verfertigen und in ihnen darauf zu warten, dass sie nach andern Thieren verpflanzt würden. Bei den im Menschen vorkommenden, deren Identität oder Verwandtschaft mit anderwärtigen nicht ersichtlich; habe es den Anschein, als seien sie verirrt, erreichten niemals ihr Ziel, stürben ab und würden durch Verkalkung in einen glasigen Zustand versetzt«.

Bei der Seltenheit, mit der im civilisirten Leben das Fleisch des Menschen eine Beute andrer Thiere wird, aber auch nur in Beziehung hierauf und die daraus hervorgehende geringe Wahrscheinlichkeit einer zeitigen günstigen Gelegenheit für eine Weiterentwicklung der Trichinen des Menschen, kann man das Vorkommen an dieser Stelle vielleicht als eine »Verirrung« bezeichnen. Es würde schlecht mit der Verbreitung der Trichinen aussehn, wenn nicht der gewöhnliche Weg ihrer Verbreitung ein andrer wäre, als der durch

1) Steenstrup, »Ueber den Generationswechsel«, übersetzt von Lorenz 1842.
2) Die Contagiosität der Eingeweidewürmer 1844.
3) Wagner, Handwörterbuch der Physiologie. II. 1844. p. 668.

das Muskelfleisch des Menschen. Die Einkapselung jedoch an sich ist nicht Folge einer Verirrung, das Leben in den Muskeln eines Thiers vor dem im Darm eines andern eine nothwendige Uebergangsstufe und es hat die »Verirrungstheorie« v. SIEBOLD's, in solcher Weise ausgedehnt, in der Helminthologie eine Zeit lang Irrungen gestiftet.

DUJARDIN[1] sagte: »Tout porte à croire que ces *trichina* sont les jeunes de quelque autre espèce de nématoide, qui se sont ainsi développés dans les kystes, comme la *filaria piscium* etc.; mais il reste à savoir, quelle espèce, ils doivent représenter plus tard, ou s'ils proviennent eux-mêmes de cette espèce, ou s'ils se sont produits spontanément; car l'apparition de ces *trichina* est encore un des plus puissants arguments en faveur de la génération spontanée de certains helminthes.«

DUJARDIN benennt dann mit dem Namen der *Trichina inflexa* einen Rundwurm, der im Leibe eines jungen *Mullus* des Mittelmeeres ein compactes weisses Knäuel bildete, ohne die Beschreibung zu geben. Im selben Werke bildete DUJARDIN für den *Strongylus inflexus Rud.*, in welchem RASPAIL zwei verschiedne Arten erkannte, die Gattung *Pseudalius* und *Stenurus*, welche DIESING[2] später wieder zum Genus *Prosthecosacter* verschmolz.

DAVAINE[3] hat weiterhin geglaubt, die *Trichina spiralis* als *Pseudalius trichina* in jene erste Gattung stellen zu müssen, weil sie allein mit dieser die beiden Schwanzhaken des Männchens theile. Es ist jedoch aus den Beschreibungen, besonders den mit nicht sehr deutlichen Zeichnungen versehenen von QUECKETT[4] klar, dass die Formverhältnisse von *Trichina* und *Pseudalius inflexus* sehr verschieden sind. Die Hornfortsätze des *Pseudalius* scheinen einen Theil eines den Strongylen ähnlichen Hinderendes zu bilden und es hat auch das Weibchen ein Paar entsprechender kleinerer gebogner Haken oder Spitzen am Schwanzende. Möge man also diese Gattung nach DUJARDIN oder nach DIESING nennen, man hat auf keinen Fall Veranlassung, die *Trichina spiralis* hinein zu stellen, und stimmen wir mit LEUCKART vollkommen in Verwerfung dieses Namenstausches überein.

J. VOGEL[5], welcher in seiner pathologischen Anatomie die Trichine nach eignen Beobachtungen beschrieb, erklärte ähnlich wie BISCHOFF die Cyste für ein dem Thiere angehöriges Cocon. Sah man ja auch durch eine Art von glasig erstarrender Hautausschwitzung ähnliche Hüllen bei Trematoden entstehn, wenn sie in Ruhezustand traten.

Im Jahre 1845 fand HERBST[6] in Göttingen, 1849 GURLT[7] in Berlin die Trichine bei der Katze. Letzterer gab die Augenmuskeln als Sitz an.

1) Histoire naturelle des helminthes 1845. p. 293.

2) Systema helminthum 1851.

3) Traité des entozoaires.

4) On the anatomy of four species of entozoa from the delphinus phocaena, in Transactions of the microscop. society of London. vol. I, 1844. p. 44, gelesen August 1841.

5) Patholog. Anatomie des menschl. Körpers 1845. Th. I. p. 422. Erläuterungstafeln zur patholog. Histologie 1843. XII. Fig. 1—5 gaben nur Abbildungen eines trichinigen Stückes Fleisches im Besitze von Prof. v. SIEBOLD und Copieen der schlechten Figuren aus Transact. of the Zoological Society I.

6) Nachrichten v. d. Georg Aug. Universität zu Göttingen 1851. 19 St.

7) Nachträge zum 1. Theil seines Lehrbuchs der pathologischen Anatomie der Hausthiere 1849. p. 144.

Nach HERBST habe der Wurm mit der Beschreibung OWEN's übereingestimmt und $^1/_2$''' gemessen, die Cysten aber seien $^1/_3$—$^1/_4$''' lang gewesen.

In den oberflächlichen Theilen eines Schweineschinkens entdeckte dagegen zuerst LEIDY[1] eine Trichine, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit *Trichina spiralis* identisch ist, obwohl sie DIESING mit einem Theile der oben als von v. SIEBOLD beschrieben erwähnten Nematoden zur *Trichina affinis* zusammengestellt hat. Die Maasse der Kapseln sind allerdings mit $^1/_{30}$ bis $^1/_{40}$ Zoll grösser, als sie bei der gewöhnlichen Trichine gefunden werden, aber auch sonst schwankt deren Grösse. LEIDY giebt an, das Thier in denselben sei ganz so gewesen, wie er und Andre es beim Menschen in den Secirräumen gesehn. Dass die Cysten »*white and gritty*« genannt werden, ist bei den Zweifeln, besonders HAUBNER's, ob je die Cysten eines Schweins in dem verkalkten Zustand zur Beobachtung kommen oder für das blosse Auge bemerkbar werden könnten, nicht unwichtig. Ausser der *Trichina spiralis*, *affinis* und der BOWMAN'schen *anguillae* kam dann noch die *Trichina lacertae* nach v. SIEBOLD (*Filaria lacertae. Rathke*[2] und als *Trichina cyprinorum* eine Filaria VALENTIN's[3], bei DIESING[4] in das Geschlecht *Trichina*.

Anfangs der fünfziger Jahre geben einige zum Theil umfassendere Arbeiten über den Bau der Trichinen einen vorläufig so ziemlich ausreichenden Abschluss für die zootomische Kenntniss dieses Wurms. Wir schliessen mit ihrer Erwähnung diese Periode der Kenntniss von den Trichinen; eine Periode, in welcher man die Thiere nur in einer Gestalt kennen gelernt hatte, der der fertig eingekapselten Muskeltrichinen, beinahe nur beim Menschen, im Allgemeinen im verkalkten Zustand, als einen längst abgelaufenen Krankheitsprocess; in welcher man sich wohl an den Gedanken gewöhnt hatte, die Muskeltrichine als einen Entwicklungszustand zu betrachten, ohne jedoch über ihr sonstiges Verhalten eine Vermuthung oder einen Anhalt zu haben.

Die erste dieser Arbeiten war von Professor H. LUSCHKA.[5] Die Trichinenkapseln durchsäeten alle willkürlichen Muskeln einer achtzig Jahre alten ertrunknen Säuferin, mit geheilter syphilitischer Zerstörung der Gesichtsknochen. Man fand sie unter andern in den Muskeln der Paukenhöhle, der Zunge, des Kehlkopfs, des Auges, der Speiseröhre bis zu deren Mitte. Zwischen den sehr mürben Muskelbündeln lag viel Fett. Die Cysten, nur 0,32 mm. lang, waren meist ganz undurchsichtig, aber Salzsäure klärte sie rasch unter Gasentwicklung. Sie waren von einem schönen Netze von zu- und abführenden Gefässen und Capillaren umgeben.

Ihre äussere Schicht sei accidentell, durch Metamorphose plastischer Ausschwitzung entstanden und besitze zuweilen solide Fortsätze, sie habe kein lamellöses Gefüge, sondern ihr Gewebe sei ein engmaschiges Netz. Die innere Schicht, rund bleibend, dem Kali, der Essigsäure und der Salzsäure widerstehend, beweise durch ihre Eigenthümlichkeit ihre anfängliche Zugehörigkeit

1) Erwähnung davon geschah auf dem meeting of the academy of natural sciences of Philadelphia. Ann. and magazine of natural history 1847. XIX. p. 358.

2) WIEGMANN's Archiv 1837. I. p. 335.

3) VALENTIN, Repertorium für Anat. u. Physiologie VI, 53.

4) Systema helminthum 1851. p. 114.

5) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie III, 1851. p. 69.

zum Thier und entstehe wohl schon durch eine Differenzirung im Ei zwischen Wurm und Umhüllung. In der innerhalb derselben den Wurm umgebenden Flüssigkeit fand LUSCHKA staubförmige Körnchen und runde oder elliptische Körperchen von 0,008 mm. Länge mit sehr deutlichen Kernen. Bei den zuweilen gefundnen leeren Cysten glaubte er an eine Bildungshemmung, bei welcher der Wurm im Embryonenzustand zu Grund ging und nur die Kapsel entwickelt wurde. Die Würmer, die wieder bis zum Faulen der Muskeln vierzehn Tage am Leben blieben, starben auch durch das Gefrieren nicht.

LUSCHKA bezeichnete zuerst mit Bestimmtheit das spitzere Ende des Wurms als den Kopftheil, und zeichnete als aus dem Munde zuweilen vortretend ein kleines Körnchen unter dem Namen einer gestielten Papille. Er sah den Oesophagus, ohne über dessen »sackartige Ausbuchtungen« in's Klare zu kommen. Er war sogar geneigt, durch den oft täuschenden Anblick verführt, in dieser Umhüllung des Oesophagus ein mit dem Nahrungscanal innig verwachsnes Ovar zu sehn. Der weitere Verlauf des Darmcanals ist von ihm sehr gut gezeichnet und beschrieben worden, sogar das feinere Epithel im Enddarm. FARRE's Körnerhaufen fand LUSCHKA fast immer, sah in ihm den Hoden und in dem Schlauche, in welchem er lag, den ganzen männlichen Apparat. Er hielt es endlich für unzweifelhaft, dass bei der *Trichina* alle Eingeweideschläuche frei in die Körperhöhle mündeten und erst durch Oeffnung dreier besondrer Klappen am Hinterende ihr Inhalt entleert werde.[1] An der abgestreiften Haut sah LUSCHKA die Ringlung. Obwohl im Allgemeinen die Würmer lebten, fand man doch in einigen Kapseln nur glasartige Fragmente, Ueberreste der Haut zerfallner Würmer.

LUSCHKA hatte im Allgemeinen, wenn auch einige starke Irrthümer unterliefen, die Kenntniss des Baues der Trichinen wesentlich gefördert. Er glaubte wohl durch Auffinden so hoher Organisation die Theorie v. SIEBOLD's, dass die Trichine ein verirrter Nematode sei, vernichtet zu haben.

Einige Mittheilungen besonders über die Verhältnisse der Cyste gaben anknüpfend an einen Fund GAIRDNER's noch SANDERS und KIRK.[2] Nach ihnen befindet sich um die dem Wurme angehörige Cyste eine äussre fasrige Hülle. Die Cyste selbst besteht aus einer Lage weisser homogener Substanz, die sich bei Salzsäurezusatz schichtet, und der innern runden Kapsel. Es ist wohl möglich, dass die grobe Schichtung, welche meist die ältern Abbildungen zeigen, auf dieser Einwirkung der zur Klärung gebrauchten Säure beruht.

Zuletzt müssen wir hier der Arbeit von BRISTOWE und RAINEY[3] gedenken, die uns jedoch, wie die vorige, nur aus Auszügen bekannt geworden. Dieselben fanden zuerst die Analöffnung des Wurms, sahen ihn sich stets nach derselben Seite wieder einrollen, beschrieben genauer den eigenthümlichen Bau

---

1) Es sind damit männliche und weibliche Geschlechtsöffnung und der After gemeint; nicht aber hielt, wie LEUCKART meint, BISCHOFF den Mund für fehlend, da er oben von demselben spricht.

2) Monthly journal of medical science. May 1853. XVI. p. 473, nach KÜCHENMEISTER: Parasiten I. p. 257, auch nach DAVAINE: Traité, und VIRCHOW: Darstellung der Lehre von den Trichinen.

3) Transactions of the pathological society of London 1854. vol. V. p. 277. VIRCHOW, Archiv XVIII. p. 330. DAVAINE, Traité des Entozoaires 1860. p. 677.

der Oesophagealumhüllung und erklärten den Längsstreifen, den LUSCHKA für ein Gefäss angesehn, für ein musculöses Längsband.

Sie glaubten zuweilen eine Verbindung des Geschlechtsschlauches im hintern Abschnitte des Wurms mit dem After zu sehn. Der Körnchenhaufen FARRE's wurde als eine Ablagerung von unbekannter Bedeutung im Innern des rudimentären Genitalschlauches bezeichnet. Die Autoren fanden kein Aufbrausen bei Säurenzusatz, was DAVAINE auf die geringe Menge von Kohlensäure schob, die sich, ohne sichtbar zu werden, in der Flüssigkeit löse; sie meinten, der Kalkgehalt stehe nicht im Verhältniss zum Alter des Wurms; dieser gehe schliesslich unter und zerfalle in Fragmente. Ebenso wie LUSCHKA u. A. fanden sie Fettansammlungen um die Cysten. Diese Arbeit scheint vor allen ältern durch eine richtige Auffassung der Verhältnisse ausgezeichnet zu sein.

II.

Neben solchen Mittheilungen über das Vorkommen und den Bau der Muskeltrichinen hatte unterdessen schon eine andre Reihe von Mittheilungen begonnen und den Anfang dieses zweiten Zeitabschnitts charakterisirt, einer Uebergangsperiode, in welcher man auf verschiednen Wegen dem Räthsel nachforschte, welches noch über Herkunft und weitern Schicksalen der Trichinen schwebte.

Die Motive zu den Irrthümern, in welche man anfänglich dabei verfiel, lagen zum Theil in dem Entwicklungsgange der Helminthologie und den für andre Gruppen der Eingeweidewürmer gemachten Erfahrungen, welche man zu sehr in bestimmter Weise auch auf die Entwicklung der Trichinen übertragen zu können vermeinte; zum Theil in der Vermengung der *Trichina spiralis* mit andern Kapselwürmern.

Aus den immerhin unsichern Ergebnissen, welche man, aus äusserer Aehnlichkeit schliessend, für die genetische Verbindung gewisser geschlechtlicher und geschlechtsunreifer Helminthenformen gewonnen hatte, war man durch die schönen Fütterungsversuche KÜCHENMEISTER's[1] zuerst auf dem Wege des Experiments zunächst wenigstens für die in den thierischen Geweben wohnenden Blasenbandwürmer zur Gewissheit gekommen, dass sie erst indem sie in die Därme gewisser andrer Thiere gelangen, die Vollendung ihres Wachsthums und ihrer Entwicklung durchzumachen im Stande sind. In der Theorie wenigstens, wenn auch noch lange nicht für alle Einzelfälle, kamen so Fragen zum Abschluss, die schon seit mehr als sechszig Jahren die bedeutendsten Zoologen beschäftigten.

Man hatte hiermit zwei Principien für weitre Untersuchungen auf diesem Felde gewonnen; einmal unter den geschlechtsreifen Würmern sich nach solchen umzusehn, welche den vermeintlich unreifen zunächst ähneln, zweitens aber, zu versuchen, ob durch Verfüttern der unreifen Formen die reifen erzielt werden könnten.

Ohne einen Anhalt aus der Aehnlichkeit zu haben, ist natürlich die Auswahl, an welchem Thiere der Fütterungsversuch zu Erziehung eines Darm-

1) »Ueber die Metamorphose der Bandwürmer in Finnen«. Prager Vierteljahrsschr. 1852.

helminthen aus der unreifen Form gemacht worden soll, sehr unsicher, da die meisten Eingeweidewürmer in Betreff der von ihnen bewohnten Wirthe ein sehr enges Gebiet haben. So entstand denn auch für die Trichine das Suchen nach solchen Aehnlichkeiten. Für den Versuch selbst aber erschien maassgebend, was man bei den Blasenbandwürmern erkannt hatte: dass zwischen den beiden Wirthen, dem des unreifen Wurms in den Geweben und dem des reifen im Darm, ein gewisses Wechselverhältniss bestand, so nämlich, dass in der Regel der letztere für seine Ernährung in der Art auf den ersten angewiesen war, dass er häufig in den Fall kam, denselben sammt seinen Blasenwürmern und Finnen zu verspeisen. Dazu mussten denn die Wirthe letzterer Art im Allgemeinen Fleischfresser oder Omnivoren sein. Aus diesem Grunde lässt es sich leicht begreifen, dass man anfänglich auch für die Trichinenexperimente sich Fleischfresser wählte, welche doch, wie wir jetzt wissen, nur zum Theil günstige Bedingungen darbieten.

Den Anfang machten die Versuche von Herbst[1], die allerdings leider an einem grossen Mangel gelitten haben, dadurch dass derselbe sich nicht ganz klar darüber geworden ist, eine wie grosse Bedeutung in solchem Falle die genaue Artbestimmung der Thierchen hat, über welche man Versuche machen will. Es spricht sich das sofort in seinen eignen Worten aus, »er habe drei Arten von *Trichina spiralis* gefunden«. Die erste war die im Jahre 1845 von der Katze, welche oben erwähnt wurde, und wohl trotz der etwas zu hoch angegebnen Grösse des Wurms für die wahre *T. spiralis* angesehn werden darf. Mit dieser Art wurde nun vergeblich experimentirt, indem die Würmer durch eine Hautwunde in das Fleisch einer andern Katze übertragen wurden. Es lag dabei deutlich der ältere Gedanke zu Grunde, dass die Trichine sich in den Muskeln vermehre. Die zweite, grössere Art fand Herbst bald darauf bei *Strix passerina* im Mesenterium, und eine dritte, noch kleiner als die erste und auch mit kleinern Cysten, beim Hunde in den Muskeln während des Sommers 1848. Mit dem Fleische dieses Hundes, sowie mit dem andrer Thiere, welche zu den Untersuchungen gedient hatten, wurde ein Dachs gefüttert, welcher, nachdem er anderthalb Jahre in der Gefangenschaft gelebt hatte, 1850 starb. Demnach konnte dieser Dachs nicht von der trichinigen Katze gefressen haben, was Davaine[2] vermuthet. Im Dachs fanden sich nun Trichinenkapseln von 0,1166''' Länge und 0,1''' Breite.

Mit dem trichinigen Fleische des Dachses wurden drei junge Hunde gefüttert und zwei nach etwa sieben Wochen untersucht. Sie fanden sich trichinig, die Cysten werden als 0,133''' lang und 0,075''' breit angegeben, so dass ihr Inhalt eher noch geringer gewesen sein muss, als der der Cysten vom Dachse. An einem der drei Thiere wurden die Trichinen bei Lebzeiten durch Blosslegen der Muskeln nachgewiesen, die erste beim Lebenden vorgenommene Muskelprobe. Die Lebenszähigkeit der Trichinen wurde hervorgehoben und meinte Herbst, die Eier müssten durch das Blut zugeführt worden sein. Von dem dritten Hunde, der damals noch überlebte, erfahren wir später nichts wieder.

1) Nachrichten v. d. Georg-August-Universität zu Göttingen. Dec. 29. 1851. Nr. 19. p. 260. Mittheilung v. 25. November.

2) Gazette médicale 1863. XVIII. p. 174.

Nach den Erfahrungen, die man seitdem mit dem Hunde gemacht hat, steht es mit seiner Empfänglichkeit für Infection mit der Trichine des Menschen nicht gerade sehr gut, doch ist die Uebertragung der Embryonen in die Muskeln möglich. Es hat, wie es scheint, noch Niemand wieder Gelegenheit gehabt zu prüfen, ob beim Dachse die echte *Trichina spiralis* vorkomme oder ob für einen nahe verwandten Rundwurm ein gleiches Wechselverhältniss zwischen Dachs und Hund oder auch für Dachse unter einander und Hunde unter einander bestehe, welches diesen wenigstens vom Dachs auf die Hunde, vielleicht auch schon früher vom Hund auf den Dachs geglückten Versuch erklären, aber auf eine andre Trichinenart hinweisen möchte. Wir können bei der Unsicherheit der Artunterscheidung auf die Berichte von Herbst hin allein weder mit Bestimmtheit sagen, dass die *Trichina spiralis* beim Dachs in den Muskeln vorkomme, noch auch diess mit Sicherheit als den ersten geglückten Fütterungsversuch mit *T. spiralis* betrachten. Nach der spätern Angabe von Herbst, dass diese Trichine in der Kapsel sich mehrfach häute, ist sogar fast mit Sicherheit anzunehmen, dass es sich um eine besondere Art gehandelt habe.

So scheint auch die Unklarheit des Herbst'schen Versuchs selbst am eignen Wohnorte denselben des Einflusses beraubt zu haben. Finden wir doch als fast vier Jahre später in Göttingen ein Trichinenfall von Henle[1] beobachtet wurde, keine Hindeutung auf Herbst's Versuche, knüpfte vielmehr im Gegentheil Meissner an dieses Falls Beschreibung seine Vermuthung, dass die *Trichina spiralis* ein junges *Trichosoma* sei.

Eine zweite Reihe von Mittheilungen gab Herbst im Jahre 1852. Wäre er auf jenem Wege vorangegangen, den er oben doch wie es schien mit den Trichinen des Hundes und Dachses mit Erfolg betreten hatte, so möchte er wohl zu einem Ergebnisse gekommen sein. Aber er wurde in seiner neuen Untersuchungsweise von Beobachtungen bestimmt, deren Heranziehung grosse Verwirrung veranlasst hat.

Herbst[2] fand nämlich im März 1852 in einer Nebelkrähe (*Corvus cornix*) gleichzeitig encystirte Nematoden an den Gedärmen, Häufchen von Wurmeiern und einzelne Eier in der Leber, im Herzblut, im Darm, am Mesenterium und eine weibliche Filarie mit an 30,000 Eiern in der Leber, sowie daneben fünf männliche. Da nun früher schon die Wurmkapseln am Mesenterium der *Strix passerina* für eine Art von *Trichina spiralis* erklärt worden waren, hier aber sich, wie es schien, die Eltern und die Jugendzustände zu jenen eingekapselten Würmern fanden, so schien »die Abstammung der Trichinen von den Filarien« bewiesen. Sechs weitere Nebelkrähen, sechs Rabenkrähen, sechs Dohlen und zwei Hähne, die im April untersucht wurden, hatten ebenfalls Cysten mit Würmern von $^1/_2'''$ Länge an den Därmen, bei zwei andern Krähen waren dieselben verkalkt; weitere Filarien wurden jedoch nicht gefunden. Beim Buchfink fanden sich ähnliche Cysten und dann wieder an den Gedärmen der Ente und des Hahns. Alle diese genannten Thiere sind von der Zeit

---

1) Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle und Pfeufer 1855. N. F. Bd. VI. p. 247. Näheres unten.

2) Nachrichten v. d. Georg-Aug.-Universität zu Göttingen 1852. Nr. 12. 1. Nov. Mittheilung vom 14. October.

an von zahlreichen Autoren ohne allen Grund als Wirthe der *Trichina spiralis* nachgeschrieben worden.

Das Verhalten der Würmer war bei einigen andern Vögeln anders und beachtenswerth. So fand sich namentlich beim Sperling im Juni eine freie Trichine in den Schenkelmuskeln. Es würde das, im Falle der Wurm eine Trichine gewesen wäre, was allerdings auch hier wohl sicher zu leugnen, die erste uneingekapselt gefundene Trichine sein. Beim Bussard waren die Würmer viel kleiner, als die der oben genannten Wirthe. Auch bei *Strix passerina* fanden sich dann neben den encystirten zahlreiche freie von $\frac{1}{6}'''$ in den Muskeln. Bei jungen Vögeln fehlten sie.[1]

Von Säugern wurden Katzen, Hunde, Mäuse, Igel vergeblich untersucht, bei einem Hunde aber die *Filaria sanguinis* im Blute gefunden, Embryonen, wie sie Ecker bei der Krähe gesehn hatte,[2] von 0,075'''. In achtzig Maulwürfen, ohne Ausnahme in jedem einzelnen, fand er Schaaren sogenannter Trichinen, eingekapselt und frei, an den Eingeweiden, im Gehirn, in den Muskeln. Die Cysten massen nur $\frac{1}{12}'''$, die Würmer $\frac{1}{6}'''$, nur in zwei Fällen war ein Wurm $\frac{1}{2}'''$ lang. In den Muskeln überwogen die freien Trichinen an Zahl. Auf den einzelnen Maulwurf wurden 5100 Stück gerechnet. Wenn man die wenigen grössern als besondere Art betrachten kann, so muss man noch einen dritten Kapselwurm des Maulwurfs von 3''' Länge unterscheiden. Fiedler[3] hat neuerdings wieder die Kapselwürmer des Maulwurfs untersucht. Er fand dieselben in etwa 11 % der 108 untersuchten Maulwürfe. Die Würmchen lagen in den Muskelfasern, entbehrten meist der Kapsel und waren sparsam. Die Kapseln waren verhältnissmässig grösser, der Wurm viel kleiner als die *Trichina spiralis*, nur 0,36—0,41 mm. lang, der Zellkörper wenig deutlich. Fütterung ergab beim Kaninchen kein Resultat. Es sind also diese Würmer nicht als *Trichina spiralis* aufzunehmen.

Die Kapselwürmer an den Eingeweiden der Frösche erklärte Herbst ebenfalls für Trichinen, in den Muskeln der Frösche fand er keine.

Wenn Herbst dabei zwar keineswegs alle diese Würmer für identisch hielt, so meinte er doch, die Unterscheidung durch Grösse und damit verbundene Formabweichung sei nicht thunlich und es würden wohl immer die Trichinen einer Anzahl von Wohnthierarten von derselben Filarie abstammen. Da sei es denn wohl denkbar, dass die des Menschen, zumeist in England beobachtet, von *Filaria medinensis* herstammten; die Trichine der Katze sei der des Menschen sehr ähnlich, die des Hundes und des Dachses, die des Maulwurfs und des Frosches stimmten dann wieder jedesmal mehr unter einander überein.

---

1) Einige Jahre später wies Wedl die Verschiedenheit der in den Cysten an den Mesenterien der Vögel lebenden Würmer von den Trichinen bestimmt nach. Berichte der Wiener Akademie XIX. p. 130.

2) Müller's Archiv 1845. p. 501. Embryonen von Rundwürmern fand auch Gruber beim Hunde und Andere bei Fröschen, Gros bei Maulwürfen, Feldmäusen, Ziegenmelkern (*Caprimulgus europaeus*) und Krähen (Bullet. de l'Acad. des naturalistes de Moscou XVIII, 1845. p. 423. Sur les hématozoaires). Trichosomeneier mit Embryonen fand v. Siebold in der Milz der Spitzmaus, Reinhardt beim Maulwurf (Wiegmann's Archiv 1848. Jahresbericht. Allgem. deutsche naturhist. Zeitung v. Sachse II, 1847. p. 224).

3) Wagner, Archiv für Heilkunde. V. p. 345.

Die innere Kapsel der Trichine erklärte HERBST für die persistirende Eihaut, um dieselbe liege eine derbe elastische Haut, eine Ausschwitzung der umgebenden Substanz. Die Cysten seien also Wurmeier, welche, wenn die *Filaria* in einem leicht zerreisslichen Organe sitzt, mit dem Blute vertheilt werden. Die freien Trichinen jedoch können sich selbstthätig ausbreiten.

In Regenwürmern unterschied er drei *Anguillulae*, die er auch aussen an verwesenden Vegetabilien fand, und so gaben diese Thiere, welche er vergeblich auf Filarien untersucht hatte, um die Quelle zu entdecken, aus welcher die Filarien der Maulwürfe stammten, doch auf eine andere Weise ein Beispiel für die Uebertragung der Helminthen von einem auf den andern Wohnort.

Anknüpfend an diese Beobachtungen und an seine vorjährigen »Vermuthungen über Uebertragung kleiner Filarien«, d. h. also seiner Fütterung der Hunde mit Dachstrichinen wurden nun weitere Versuche gemacht.

In der That fand sich bei Tauben, welche mit »trichinigem« Maulwurfsfleisch gefüttert worden waren, nach 15, 17, 20, 29 Tagen die Musculatur voll von freien Trichinen, denen des Maulwurfs gleich, selten dabei Cysten: ähnliche Resultate wurden bei einer Dohle und zwei Wieseln erzielt. HERBST glaubte, dass die verfütterten Würmer sich wieder durchgearbeitet hätten. Die freien Trichinen erklärte er für viel gefährlicher als die eingekapselten, er hielt dabei die letztere Eigenschaft für eine von Anfang bestehende. Es ist zu bedauern, dass FIEDLER die Gelegenheit der Fütterungsversuche mit Maulwurftrichinen, von denen eben die Rede war, nicht auch an Tauben und den andern eben genannten Thieren benutzt hat, um diese Resultate von HERBST zu controliren.

Ich habe über HERBST's Mittheilungen in ausführlicher Weise berichtet, damit man erkennt, wie durch dieselben wegen der gänzlichen Ausserachtlassung einer bestimmten Unterscheidung wesentlich verschiedener Nematodengruppen: der Filarien und Trichinen, sowie des Verkennens der Weise, wie unreife, in den Geweben lebende Helminthen im Darme neuer Wohnthiere reifen, in keiner Weise eine Förderung der Kenntniss der Entwicklung gewonnen werden konnte. Die Sache blieb auch wirklich nachher wie vorher.

In Göttingen kam nun im Winter 1854/55 der schon oben kurz erwähnte Fall von Trichinen vor.[1] HENLE fand die Würmer in den Muskeln eines sechszigjährigen Tagelöhners aus Grohnde, aber nicht im Herzen; nur einerseits wurde einer im *musculus tensor tympani* gefunden, gegen den Fuss hin wurden sie im Unterschenkel sparsamer, im Fusse selbst waren sie nur sehr zerstreut; viele waren verkreidet.

Die genauere Untersuchung hatten MEISSNER und TEICHMANN übernommen. Der Erstere sprach die Vermuthung aus, dass die zarte structurlose Membran, welche die dicke concentrische Hülle umgebe und sich zusammengefallen und gefaltet weiterhin fortsetze und anscheinend in Bindegewebe übergehe, das Myolemma sei. Auch HENLE bestätigte, dass sie diesem in Dicke und Verhalten glich. Da es in diesem Zustand der Trichinenkapseln uns auch jetzt nicht möglich ist, das Hervorgehn der äussern Hülle aus dem Myolemma durch den Zusammenhang mit erhaltenen Theilen des Schlauches

1) Zeitschrift für rationelle Medicin. N. F. Bd. VI. 1855. p. 247.

mit Sicherheit nachzuweisen, so verdient dieser Ausspruch, auf histologische Gleichheit basirend und später aus der Geschichte der Entwicklung der Muskeltrichinen bewahrheitet, besondere Hervorhebung.

Zugleich hielt MEISSNER nach den Anhaltspuncten, welche die anatomische Untersuchung des Darmcanals hinsichtlich der an demselben sich findenden Abtheilungen gewährte, es für wahrscheinlich, dass die *Trichina spiralis* die Larve eines *Trichosoma* sei.

Im selben Jahre 1855 hatten R. LEUCKART, ZENKER und KÜCHENMEISTER Fütterungsversuche mit trichinigem Fleische gemacht, welches von ZENKER aufgefunden worden war. KÜCHENMEISTER[1] berichtete in seinem bekannten Werke über die Parasiten kurz über dieselben und auch LEUCKART[2] ist hernach auf sie zurückgekommen. Alle gemachten Versuche ergaben entgegen HERBST's Erfahrung keine Trichine im Fleische der Versuchsthiere.

KÜCHENMEISTER's Verfütterungen betrafen nur einen Hund. Das Fleisch war schon faul, der Hund bekam Diarrhöe und die Section ergab nach sechs Wochen »circa nichts von erwachsenen Helminthen, welche den Trichinen geglichen hätten«. Ein sehr unbestimmter Ausdruck! Dabei sprach KÜCHENMEISTER Zweifel aus, ob vielleicht die Wahl eines Hundes als Versuchsthier nicht die rechte sei, da derselbe tauglicher scheine, »unreife Helminthen in seinem Darme auszubilden, als aus durch die Wände des Darmcanals gewanderten Embryonen die encystirten Formen heranzuziehen«. Eine sehr geeignete Unterscheidung beider Modalitäten, wenn auch gerade im Allgemeinen die Trichinen eine Ausnahme gegen diese Vertheilung der verschiednen Entwicklungszustände auf verschiedenartige Wohnthiere machen, doch dem Hunde so ziemlich der richtige Platz angewiesen ist, da er doch viel leichter Darmtrichinen als Muskeltrichinen zu entwickeln vermag.

LEUCKART, welcher im Darme der mit trichinigem Menschenfleische gefütterten Kaninchen, Katzen und Hunde vergeblich nach grössern, von den Trichinen herstammenden Würmern gesucht hatte, fand dagegen, dass die Trichinen in dem Darmcanale der Mäuse aus ihren Kapseln ausgefallen waren, sich besonders im Dickdarm befanden und bereits am dritten Tage das Doppelte ihrer frühern Grösse erreicht hatten. Wäre nicht leider die kleine Colonie der übrigen Mäuse bald nachher zu Grunde gegangen, ja hätte man nur eine Ahnung von der raschen Wachsthumsvollendung der Trichinen gehabt, so wäre wohl schon damals gezeigt worden, dass die Muskeltrichine ohne grosse Veränderung ein Darmwurm würde und man hätte nicht länger durch Vergleich mit bekannten Nematodengattungen das Räthsel zu lösen gesucht. Die Gattung *Trichina* bezeichnete LEUCKART infolge dessen als eine provisorische.

KÜCHENMEISTER, der diesem Gegenstande eine besonders grosse Aufmerksamkeit schenkte, glaubte noch eine zweite Art des Experiments vorschlagen zu müssen, nämlich die Verfütterung der Eier der Würmer, von welchen man vielleicht die Trichinen als Larven betrachten könnte, um aus diesen die Trichinen zu erziehn. Man sieht, es wäre dies ein Angriff der Frage von der

1) Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. 1855. I. p. 268.

2) WIEGMANN's Archiv 1857. Jahresbericht. II. p. 188.

andern Seite gewesen, aber der Versuch musste aus Mangel an Material, nämlich der Eier des für geeignet erachteten Wurms unterbleiben.

Für diesen geeigneten Wurm aber sah Küchenmeister, der von Meissner's Vermuthung noch nichts wissen konnte, aus Aehnlichkeit des Baues den Peitschenwurm des Menschen, *Trichocephalus dispar*, an, und lieferte einen ausgedehnten Beweis der Zusammengehörigkeit der beiden Würmer auf den anatomischen Bau.

In der Beschreibung der *Trichina spiralis* folgte Küchenmeister im Wesentlichen Luschka, unterstützte oder berichtigte dieselbe jedoch mehrfach aus der eignen Untersuchung des von Zenker gesandten Fleisches. Dass die innere Cyste von dem Wurme selbst stamme, vertheidigte er energisch, glaubte aber, in den leeren Cysten sei ein Wurm entwickelt gewesen, aber resorbirt worden. Die hellen Kerne in der Zellhülle des Speiserohrs glaubte er als optisch täuschende Erscheinung erklären zu müssen. Er hielt die Umhüllungsabtheilungen für Ausbuchtungen und sah die kleinen gestielten Bläschen am Uebergang des vordern Darmabschnitts in das hintere Dritttheil.

Die männlichen Geschlechtsorgane erkannte Küchenmeister recht gut, er sah das hintere blinde Ende des Hodens, sein vorderes Umbiegen zum Samenleiter und dessen Mündung in die Cloake, von den weiblichen sah er wenigstens mit Bestimmtheit, dass sie um diese Zeit noch nicht nach aussen münden. Die Gegenwart des Afters wurde gegen Luschka festgehalten, die zwei feinen Längslinien sollten der optische Ausdruck sein für die Grenze, bis zu welcher sich innerhalb des Hautcylinders ein contractiles, die inneren Organe einhüllendes Parenchym erstrecke.

Die Motive der Identificirung zwischen *Trichina* und dem von verschiedenen Forschern genau beschriebenen *Trichocephalus* wurden gefunden in der Analogie der queren Ringelung, die doch bei der Trichine gar wenig charakteristisch ist, in der Gegenwart der eben erwähnten Längslinien, der terminalen Stellung des Afters und der männlichen Geschlechtsöffnung, der vordern Verschmälerung und hintern Anschwellung des Körpers, der perlschnurförmigen Anordnung eines langen Stücks des Darmcanals und dessen Endigung mit den zwei abgesonderten Bläschen.

Was die Weise der Verbreitung der Trichinen im Körper betrifft, so glaubte Küchenmeister, aus in den Darm gelangten Eiern ausgeschlüpfte Embryonen würden durch actives Vorwärtsrücken oder auch mit dem Blut in dem Körper verbreitet, kämen zur Ruhe, rollten sich ein, würden mit einer Cyste umgeben, wüchsen nun noch und bildeten den Darmcanal und die Anfänge der Geschlechtsorgane aus. Diese Vermuthungen begründete er besonders auf Meissner's Beobachtungen über Wanderungen der Embryonen der Gordiaceen und auf die bekannte Verbreitung der Cestodenembryonen.

Küchenmeister warnt zum Schlusse vor dem Genusse trichinigen Fleisches, damit man sich nicht Trichocephalen zuziehe. Die Prognose der Trichinen selbst schien auch ihm noch unbedenklich, da selbst ihre Einwanderung keine erheblichen Symptome hervorzurufen scheine.

Es ist später wohl angeführt worden, und so auch von Leuckart, Davaine habe für die Trichine mehr den Zusammenhang mit *Trichosoma* annehmbar gehalten, als den mit *Trichocephalus*. Das ist in gewisser Beziehung

richtig, aber der Schwerpunct von DAVAINE's Meinung liegt doch darin, dass *Trichina* wahrscheinlich nicht zu *Trichocephalus dispar* gehöre, weil hier die erwachsene Form auch beim Menschen vorkomme, was also nicht dazu stimme, dass sie beim Menschen gleichwohl verirrt und unerwachsen vorkomme. Die Trichine sei also wohl eine Trichosomide, die im Gewebe anderer Thiere vollkommen werde, wie man ja deren auch mehrere besonders aus Oesophagus und Magen kenne.[1]

LEUCKART machte im Jahre 1856 einen zweiten Fütterungsversuch[2] mit trichinigem Katzenfleisch, welcher jedoch nach dem oben angeführten Berichte weitere Ergebnisse als der erste nicht gehabt zu haben scheint. Der Vermuthung KÜCHENMEISTER's, dass die Trichine ein junger *Trichocephalus* sei, mochte LEUCKART sich damals nicht anschliessen. Die besonders dafür angeführten perlschnurförmigen Anschwellungen am Speisecanal gehörten bei *Trichina* gar nicht wie bei *Trichocephalus* dem Oesophagus an, sondern dieser liege einfach musculös weiter nach vorn. Solche Einschnürungen des Chylusdarmes könnten auch fehlen und in der hintern Abtheilung des Darms vorkommen. Dass die drüsige Masse im Hinterleibe das Geschlechtsorgan sei und der Zellenhaufen FARRE's, wo er vorkomme, in demselben liege, bestätigte er.

Nachdem also LEUCKART eigentlich die jungen Darmtrichinen schon entdeckt hatte und gar nicht geneigt war, sie oder auch die Muskeltrichinen für junge Trichocephalen zu halten, wurde er durch einen eigenthümlichen Zufall bei einer neuen Beobachtung irre geführt. Aus Marburg von Professor NASSE erhaltenes trichiniges Fleisch wurde an ein junges Schwein verfüttert. Als dieses vier Wochen später getödtet wurde, fanden sich mehrere Dutzend Trichocephalen, die ganz mit *Trichocephalus dispar* des Menschen übereinstimmten. So glaubte nun LEUCKART, entgegen seiner frühern Ansicht, die Frage im Sinne KÜCHENMEISTER's entschieden, und berichtete in dieser Weise seinen Fund an VAN BENEDEN in Löwen. Dieser aber vermittelte eine Mittheilung darüber an die Pariser Akademie, welche erst am 28. September 1859 erfolgte, in welcher aber durch ein sprachliches Missverständniss von Tausenden von Trichocephalen statt von Dutzenden die Rede war.[3]

Unterdessen hatte in Berlin VIRCHOW, welcher, seit er darauf Acht gegeben, die früher von ihm nie beobachtete Trichine in den letzten acht Monaten sechs oder sieben Mal in menschlichen Leichen fand und sich so von ihrer grossen Verbreitung überzeugte, ebenfalls einen Fütterungsversuch gemacht. In den letzten Tagen des Juli erhielt ein junger Hund trichiniges Fleich. Derselbe starb in drei und einem halben Tag infolge einer Venenwunde an metastatischer Pleuritis. In seinem Darme fand sich eine Menge junger Rundwürmer, die durch die äussere Form und die weniger entwickelten Zwischenstufen ihre Zugehörigkeit zu den Trichinen bewiesen, in der Entwicklung der Geschlechtsproducte begriffen, aber zum grossen Theile todt waren. In grosser Eile wurden Zeichnungen geringer Qualität von diesen Würmern

1) DAVAINE, Entozoaires. p. LXVIII.

2) WIEGMANN's Archiv. 1856. II. Jahresbericht. p. 356.

3) Comptes rendus 1859. T. 49. p. 452.

aufgenommen. Die Form der Eier war anders als die der Trichocephalen, deren charakteristische männliche Organe überdies fehlten.[1]

Wenn auch bei der ersten Auffassung für VIRCHOW diese Unterschiede vorgeherrscht und den Gedanken angeregt haben mochten, dass die Darmtrichinen eine bisher nicht beobachtete eigene Wurmform seien, so wurde doch die weitere Mittheilung VIRCHOW's über diesen Gegenstand von dem ihm bald hernach bekannt gewordenen Funde LEUCKART's wesentlich beeinflusst und beinahe in das gleiche Geleise gelenkt. VIRCHOW fand nun eher noch in der Aehnlichkeit eine Stütze der KÜCHENMEISTER'schen Vermuthung auf *Trichocephalus*, hielt es aber für möglich, besonders wegen der mangelnden männlichen Organe, dass die Würmer sich zu Strongylen entwickelten. Er musste also eventuell wohl an eine noch nöthige Umgestaltung des Körpers, wohl auch weitere Veränderungen der Eier denken, in denen ohnehin noch keine Embryonen beobachtet wurden. Die vermeintliche Beobachtung LEUCKART's hatte nicht allein diesen selbst, sondern auch VIRCHOW vom rechten Wege abgeführt.

Es gelang LEUCKART[2] zuerst, denselben wieder zu finden und nun die Lösung des so lange verfolgten Problems durch vollständige Erkenntniss der Darmtrichinen zu geben, indem er mit trichinigem Fleisch, welches er von WELCKER in Halle erhalten hatte, an einem Hunde experimentirte. Er fand jetzt, dass die Trichinen im Hundedarm und zwar in kürzester Frist geschlechtsreif würden, wobei sie sich, obwohl älter geworden als in VIRCHOW's Versuch, nicht in einen bisher bekannten Spulwurm umwandelten. In diesem Zustande sind die Trichinen vielmehr bei zwei bis drei Millimeter Länge ausgewachsen und haben keine weitere Metamorphose durchzumachen. Die Weibchen gebären lebende Junge. LEUCKART zweifelte nun nicht, dass der Mensch die Trichinen wie den *Echinococcus* vom Hunde besitze. Da er früher bei Hunden, welche nach einigen Wochen zur Section kamen, gar nichts gefunden hatte, und auch zuletzt bei einem zweiten Hunde, welcher zwölf Tage nach der Fütterung untersucht wurde, nur wenige Darmtrichinen mehr vorkamen, folgerte er, dass die Thiere im Hundedarm nur kurz verweilten. Um nun den von den Taenien her für nothwendig erachteten neuen Wirth für die Wanderung der Embryonen zu liefern, verfütterte er den Hundedarm, in welchem die Darmtrichinen mit reifen, aber ungebornen Embryonen enthalten waren, an ein Schwein, ein Thier, bei welchem ja durch LEIDY schon Muskeltrichinen gesehen waren, welches also für die Einwanderung geeignet erschien. Auf den Erfolg dieses Versuchs haben wir später zurückzukommen.

Der Versuch LEUCKART's mit dem trichinigen Fleische aus Halle war höchst bedeutungsvoll und es muss für die Priorität der Trichinenentdeckungen beachtet werden, dass derselbe in der Zeit vor der Beobachtung ZENKER's steht, welche in der Geschichte der Trichinen wesentlich Epoche machte und das Fleisch zu einer neuen Reihe unter einander nahezu gleichzeitiger Versuche lieferte.

Professor ZENKER, welcher damals im Ganzen schon etwa ein Dutzend Fälle von Muskeltrichinen beim Menschen gesehn und sie z. B. im Jahre 1855

1) Deutsche Klinik 1859. p. 430. Comptes rendus 1859. T. 49. p. 660. Gazette médicale 1859. XIV. p. 737. VIRCHOW's Archiv XVIII, 1860. p. 330.

2) Zeitschr. f. ration. Medicin v. HENLE u. PFEUFER, VIII. p. 259. 1. Febr. 1860.

unter 136 Sectionen in Dresden viermal gefunden hatte, war der Erste, welcher ebendaselbst diese Würmer in frischer Einwanderung ertappte und erkannte, zu wie heftigen Krankheitserscheinungen sie Anlass geben könnten.[1]

Da ZENKER die Geschichte dieses Falles erst etwas später mittheilte und sie wesentlich in den dritten Theil der geschichtlichen Entwicklung gehört, so können wir hier sofort zu den Versuchen übergehen, welche, wie oben erwähnt, mit aus diesem Falle gewonnenem trichinigen Menschenfleische gemacht wurden.

Der Tod des inficirten Mädchens war am 27. Januar erfolgt; ZENKER gab von dem Fleische an VIRCHOW, LEUCKART, LUSCHKA und experimentirte selbst in Gemeinschaft mit KÜCHENMEISTER.

Zunächst gelang es LEUCKART[2], am Hunde mit diesem von frischer Trichinenaffection befallenen Muskelfleische nachzuweisen, dass bei der Verfütterung es nicht zum Gelingen des Versuchs nothwendig sei, dass die Trichinen bereits von einer verkalkten Cyste umgeben seien. Es wurden am 7. Tage eine mässige Anzahl von Darmtrichinen gefunden.

Während unterdessen LEUCKART's Versuch mit dem Schweine, welches den trichinenhaltigen Hundedarm erhalten hatte, voranging und gewiss auf diesen die Hauptaufmerksamkeit gerichtet war, machte VIRCHOW, welcher eben seine früheren Beobachtungen in ausführlicher Weise mitgetheilt hatte,[3] neue Versuche an der Katze und am Kaninchen.

Werfen wir zuerst einen Blick auf den Inhalt jener Mittheilungen. VIRCHOW sah damals die Trichinen, beim Menschen, selten in der Zunge und dem Zwerchfell, nie im Herzen, die meisten in den kleinen Kehlkopfmuskeln. Er verglich die Gestalt des Endes der Cysten mit dem inneren Augenwinkel, fand in den Cysten, deren Wand zum grössten Theil verkalkt war, den Innenraum frei von Kalksalzen und die Würmer lebend; der Kalk wurde von Essigsäure und Salzsäure besonders an getrockneten Cysten unter Gasentwicklung gelöst; die Kalkablagerung beginne an den Cysten; diese seien nicht doppelt und in der eigentlichen Kapsel seien nur Spalten, nicht Kerne. Im Innern derselben dagegen seien die unter die staubförmige Masse gemischten rundlichen oder länglichen Körper, welche LUSCHKA sah, BRISTOWE und RAINEY aber nur in absterbenden finden wollten, unzweifelhafte Kerne. In Betreff der Möglichkeiten, woher diese stammten, wurde der Gedanke besonders ausgeführt, dass nach Einwanderung der Thiere in die Primitivbündel, diese Kerne die des Primitivbündels sein möchten, wo dann die Körnermasse zerfallene Fleischsubstanz, wie das MEISSNER[4] bei Einwanderung der jungen Gordien gesehen, die Cystenwand aber ein verdicktes Sarcolemma sein würde, wie es KÖLLIKER in ähnlichen Fällen wie der von BOWMAN beim Aal gefunden hatte.[5] VIRCHOW konnte jedoch, wie das bei fertiger Einkapslung sehr erklärlich, nie einen Zusammenhang der Cystenfortsätze mit Primitivbündeln erkennen.

---

1) VIRCHOW's Archiv. XVIII. 1860. p. 561.
2) LEUCKART, Untersuchungen über *Trichina spiralis*. p. 22.
3) Archiv. XVIII. 1860. p. 330.
4) Zeitschr. f. wiss. Zoologie. VII. p. 135.
5) KÖLLIKER, Gewebelehre. 3. Auflage. p. 205.

In Betreff der Beschreibung des Thiers hatte VIRCHOW sich ganz auf den Boden der besten neueren Beschreiber, besonders KÜCHENMEISTER's, BRISTOWE's und RAINEY's und LEUCKART's gestellt.

Alsbald[1] folgte diesen Mittheilungen der Bericht über die neuen Versuche. In einer Katze fielen die Trichinen schon nach sechs Stunden aus den Kapseln. Weit schlagender waren die Ergebnisse beim Kaninchen, welches hier zuerst angewandt, später das hauptsächlichste Versuchsthier der Trichinenexperimente geworden ist. Dasselbe starb vier Wochen nach der Fütterung. Die Trichinen waren im Darme vier Linien lang geworden. Es muss sich hier ein Schreibfehler eingeschlichen haben, da wir nicht denken können, dass ein anderer Nematode gemessen worden sei, die Trichinen aber eine solche Grösse nie erreichen. Es wurden die Embryonen dieser Trichinen wie kleine Filarien gesehen, in den Gekrösdrüsen wiedergefunden und ihre Einwanderung und Wachsthumsvollendung in den Muskeln entdeckt. Die Cyste, nun erst in der Bildung begriffen, liess erkennen, dass sie theils aus verdicktem Sarcolemma, theils aus verändertem, namentlich durch Kernwucherung ausgezeichnetem Inhalt des Schlauchs hervorgegangen sei. Es war hiermit gegen den bisherigen vom gewöhnlichen Verlaufe bei den Blasenbandwürmern entlehnten Gedankengang bewiesen, dass die Darmtrichinenbrut im selben Wohnthiere sich zu verbreiten vermag.

Am selben 3. März 1860, an welchem VIRCHOW sein Kaninchen untersuchte, schlachtete LEUCKART[2] sein Schweinchen, welches gleich nach dem Tage, an welchem es den Hundedarm erhalten hatte, gegen Ende Januar schwer erkrankt war, unter Erscheinungen, in welchen wir deutlich eine Trichinenerkrankung, wie wir mit deren Symptomen jetzt vertraut sind, erkennen. Es sind mir in diesem Falle zwei Puncte räthselhaft und lassen mir den Verdacht einer Verwechslung nicht aus dem Sinne kommen; erstens das Zustandekommen der Trichinenentwicklung in einem beträchtlichen Grade nach Darmtrichinenverfütterung, welches uns nicht hat gelingen wollen; zweitens das so frühzeitige Eintreten so heftiger Erscheinungen, welches glauben lässt, eine starke Infection habe schon vor der Fütterung mit Hundedarm stattgefunden. Ich kann nicht mit Bestimmtheit eine Fehlerquelle entdecken. LEUCKART hatte zwar einige Tage früher zwei andere Schweine mit dem trichinigen Fleische gefüttert, welches von Halle herrührte, sagt jedoch bestimmt, es sei keins von diesen gewesen. Das eine derselben, von welchem wir weiter hören, hat sich ebenfalls als trichinig erwiesen. Das Fleisch aus Leipzig kam erst später und kann nicht schuld an dieser Erkrankung gewesen sein. Sei dem nun, wie ihm wolle, jenes Schweinchen erwies sich voll von Muskeltrichinen, nicht ganz so gross als beim Menschen, noch ohne Kalkkapsel und ohne den Körnerhaufen FARRE's. Im Darme dagegen fand sich nun, nach fünf Wochen nichts von den gefütterten Würmern.

LEUCKART, dem der Erfolg dieses Versuchs in seine Vermuthungen über die Art des Vorgangs noch gepasst hatte, wurde durch VIRCHOW brieflich von der directen Einwanderung in Kenntniss gesetzt und nahm sofort Gelegenheit, mit diesem Schweinefleisch VIRCHOW's Entdeckung, nämlich dass alle Sta-

1) Archiv. XVIII. p. 535. Medical times 1860. I. 16. Mai 1860.
2) Zeitschr. f. ration. Medicin. III. R. VIII. Bd. 1860. 5. März.

dien im selben Wirthe durchlaufen würden, zu bestätigen. Er wies gleichzeitig nach, dass die Wanderung schon in acht Tagen beginne und dass die Darmtrichinen in Katze, Maus, Kaninchen, Schwein und Huhn geschlechtsreif werden, dass aber die Muskeltrichinen sich im Innern der Bündel befinden.[1]

Luschka machte mit dem von Zenker erhaltenen Fleisch einen vergeblichen Versuch mit einem Hunde, welcher nach 14 Tagen nichts von Trichinen sehen liess.

Zenker[2] selbst und Küchenmeister fanden bei einem erst fünf Tage nach der Fütterung getödteten Hunde Darmtrichinen, zwar etwas kleiner als beim Menschen, aber schon mit unreifen Embryonen, beim zweiten Hunde nach vier Wochen und beim dritten Hunde nach sechs Wochen dagegen nichts. Wir müssen weiterhin auf seine übrigen Mittheilungen zurückkommen.

Virchow und Leuckart setzten nun ihre Versuche fort. Ersterer theilte noch mit, dass die Embryonen weder im Blute, noch in dessen Bahnen zu finden seien und dass beim Hunde kein Uebergang in die Muskeln stattfinde.[3] Leuckart verwandte seine weitern Beobachtungen zu einer vortrefflichen Schilderung der Organisation und Entwicklung der Trichinen im Darme und in den Muskeln sowie der sie umhüllenden Kapsel, welche er in seinen bekannten »Untersuchungen über *Trichina spiralis*« noch im selben Jahre 1860 niederlegte. Virchow's weitere Versuche mit dem Fleische des Kaninchens führten durch fünf Generationen hindurch stets zum Tode der Versuchsthiere. Bei dem Berichte hierüber wurde die Länge der Darmtrichinen nur auf 3—4 mm. bestimmt und angegeben, dass die Jungen eine Woche nach der Befruchtung ausschlüpfen.[4]

III.

Der Zenker'sche Fall hatte den Trichinen eine ganz andere Bedeutung gegeben. Wohl konnte nur gesagt werden: »die kleinen Heuchler sind entlarvt, sie sind nicht mehr eine müssige Spielerei der Mikroskopiker.« Wenn erst Owen, nach ihm Andere, zuletzt noch Küchenmeister sie für so unbedenklich gehalten, so war dieser Fall berufen zu zeigen, dass ihre Einwanderung sehr erhebliche, ja gefahrdrohende Symptome hervorrufe, in wenigen Wochen kräftige, gesunde Menschen unter den erschreckendsten Symptomen tödten könne.

Ein Dienstmädchen war, nachdem es seit Weihnachten an Mattigkeit, Schlaflosigkeit, Verlust des Appetits, Verstopfung, Durst und Hitze gelitten, am 12. Januar 1860 ins Hospital zu Dresden aufgenommen worden. Das Fieber war sehr heftig, der Leib aufgetrieben und schmerzhaft. Obwohl Milzanschwellung und Roseola fehlten, wurde die Diagnose auf Typhus gestellt.

1) Zeitschr. f. rat. Med. ibidem Nachtrag v. 18. März. Nachr. v. d. Georg-August-Univers. 1860. 13. 1. April.

2) Virchow's Archiv. XVIII. 1860. p. 561. Mitgetheilt am 5. März.

3) Gazette médicale de Paris. 1860. Juli 2. Man vergl. auch Medical times 1860. vol. I. Bericht über die Eröffnungsrede seiner Vorlesungen vom 16. Mai 1860.

4) Virchow, Darstellung der Lehre von den Trichinen. 1864.

Es kam bald eine auffällige Muskelaffection hinzu, besonders eine extreme Schmerzhaftigkeit der Extremitäten mit Contracturen in Knie und Ellenbogen, wobei Strecken unmöglich. Die Kranke jammerte Tag und Nacht und die Unterschenkel schwollen an. Man hielt das für eine nur in ihrer Heftigkeit überraschende, sonst nicht ungewöhnliche Complication der diagnosticirten Krankheit. Zuletzt traten pneumonische Erscheinungen in Form typhöser Lungenaffection auf und am 27. Januar erfolgte der Tod.

Bei der Section wurde ZENKER schon durch LEUCKART's briefliche Mittheilungen über seine ganz neuen Resultate geleitet. Er fand bis 20 Trichinen in einem Sehfelde schwächerer Vergrösserung im Fleische, die Muskeln waren sehr brüchig, die Querstreifung war verloren, die Bündel homogenisirt mit zahllosen feinen Querrissen. Kleine Infiltrationen secundärer Natur in der linken Lunge, intensive Bronchitis, sehr starke Hyperaemie des Ileum wurden bemerkt. Die Muskeltrichinen waren zum Theil noch unentwickelt. ZENKER meinte am ersten, die Wanderung geschehe durch Chylus und Blut. In dem Gedanken, entweder die Trichinen rührten vom *Trichocephalus dispar* her, welcher sich nicht fand, oder die Einwanderung erfolge nach Einführung von Darmbrut bei Wohnungswechsel nur kurze Zeit hindurch, glaubte er im Darme weiter nichts suchen zu können. Als er aber noch mehrere Wochen später, auf VIRCHOW's Mittheilung hin, genauer zusah, fand er im Schleim des *jejunum* noch geschlechtsreife Trichinen, Männchen von 1½ mm., Weibchen von 4 mm. Länge mit Embryonen. Der Angabe LEUCKART's, dass die Männchen an Zahl geringer seien, pflichtete er nicht bei und suchte die Ursache des seltneren Findens in der grösseren Zartheit und Kleinheit.

So waren also auch beim Menschen die Darmtrichinen nachgewiesen und es konnte kein Zweifel sein, dass er mit dem Kaninchen, dem Schweine und anderen Thieren diesen Parasiten gegenüber ganz auf derselben Stufe stehe.

Die aetiologische Untersuchung knüpfte sich an die weitere Mittheilung LEUCKART's über das Schwein. Es ergab sich, dass ein Schinken eines am 21. December in dem Hause, in welchem das Mädchen gedient, geschlachteten Schweins wirklich Trichinen enthielt; dass aber auch eigentlich alle anderen Mitglieder des Hausstandes erkrankt waren. Man hatte das als Mattigkeit, Magendarmkatarrh, Nervenfieber je nach dem Grade angesehen. Der Fleischer aber war an sehr auffallender Gicht erkrankt, durch Schmerzen und Steifigkeit in Gliedern und Nacken wie gelähmt gewesen. Es hatte also schon eine kleine Trichinenepidemie stattgefunden. Eine Fütterung mit den Trichinen im Schinken wurde ohne Erfolg versucht.

Nur kurz wies ZENKER auf etwaige Verwechslung mit Typhen hin und stellte Vermuthungen auf über eine grössere Verbreitung der Trichinenkrankheit. Das Schwein, meinte er, inficire sich wohl mit Darminhalt oder Koth von Hunden, beim Menschen aber ginge die Ansteckung wohl direct durch das Fleisch vor sich.

Mit der Gefährlichkeit der Trichinen hatte ZENKER so auch die hauptsächliche Quelle derselben im Schweine nachgewiesen.

ZENKER vermisste nun ebenfalls den FARRE'schen Haufen, der sich wohl erst während der Einkapselung entwickle. Er sowohl als KÜCHENMEISTER und FÖRSTER fanden Trichinen im Herzen, er zweifelte nicht, dass sie innerhalb

der Primitivbündel lägen und fand sie nach den Sehnen hin stärker zusammengedrängt. Die Schilderung des Verhaltens der Muskelsubstanz und der Cystenbildung ist ungefähr wie bei VIRCHOW.

Von dem Fleische des mit dem Hundedarme gefütterten Schweins LEUCKART's erhielt auch CLAUS[1], damals in Würzburg. Er fütterte zwei Kaninchen und zwei Meerschweinchen sparsam, damit sie nicht zu Grunde gingen. Ein Kaninchen und ein Meerschweinchen wurden nach acht Tagen getödtet. CLAUS fand Darmtrichinen, Männchen von 1,2 mm., Weibchen von 1,6 mm. Länge, also von geringer Grösse, welche, wie es schien, schon die Begattung ausgeführt hatten. Er fand, dass das Ovarium in gleicher Weise gebaut ist, wie es eben EBERTH von *Trichocephalus* beschrieben hatte, dass nämlich durch die ganze Länge des Eileiters bis zum *uterus* die eine Seite ausgebuchtet und mit Keimbläschen und feinkörniger, sehr heller Dottermasse besetzt ist, während in der anderen Hälfte die hüllelosen Eier liegen nach Sonderung aus der mit Keimbläschen gefüllten Dottermasse. Nach 11 Tagen fand er beim zweiten Meerschweinchen Darmtrichinen, die Männchen seltner, die Weibchen von 2,5 mm. Länge, am Ende der vierten Woche beim Kaninchen keine weiblichen Darmtrichinen mehr, nur noch wenige Männchen, aber junge Brut in den Muskeln, wovon bei jenem Meerschweinchen noch nichts erwähnt wird.

Das unterdess sehr faul gewordene trichinige Fleisch wurde nun an *Bufo variabilis* und den Frosch gefüttert, die Cysten passirten ungelöst den Darm und waren noch im Kothe von den Sarcolemmaschläuchen umhüllt und lebend. Auch als der Koth eingetrocknet war, gelang es nach Aufweichen an den Trichinen wieder Leben zu erwecken.

In England suchte WILLIAM TURNER[2], welcher über die neue Entdeckung Bericht erstattete und bei dieser Gelegenheit unter den älteren Auffindern der Trichinen noch eines MILLER gedenkt, von dem wir weiter nichts wissen, selbst aber in sechs Fällen oder in 1—2 % der durchforschten Menschenleichen die Trichinen gefunden zu haben erklärte, auch durch Versuche die Richtigkeit der continentalen Angaben zu erproben.

Ein junges Kätzchen, am 7. Juli 1860 gefüttert, starb nach 36 Stunden und man konnte nichts von den Trichinen finden, bei einer gefütterten Katze dagegen fand man nach siebzehn Tagen zahlreiche Darmtrichinen und Muskelcysten. Von der Lage der Muskeltrichinen innerhalb der Schläuche konnte sich TURNER nicht überzeugen, was er gerade um diese Zeit recht gut hätte thun können, falls jene Muskeltrichinen nicht aus früherer Infection herrührten. Uebrigens identificirte er die Muskeltrichine des Menschen mit dem Wurme BOWMAN's aus dem Aal, mit einem von CHAUSSAT[3] aus den Magenhäuten des Frosches, mit allen von HERBST beschriebenen und endlich mit einem, den ihm ROLLESTON in Oxford in den Muskeln des Igels gezeigt hatte. Eine weitere Untersuchung über dieses zuletzt erwähnte Vorkommen haben wir leider nirgends bekommen.

Gegen das Ende des Jahres 1860 kamen noch ein Paar weitere Trichinen-

1) Würzburger naturwiss. Zeitschrift 1860. p. 151.
2) Edinburgh medical journal 1860—1861. VI. p. 209.
3) Comptes rendus de la Société de Biologie I.

erkrankungen zur Beobachtung. WUNDERLICH[1] beschrieb unter dem Titel »Zur Wahrscheinlichkeitsdiagnose der Trichinkrankheit« zwei Fälle aus dem Leipziger Hospital. Es waren vier Gesellen desselben Metzgers im December erkrankt und die drei bis vier Wochen dauernden Erscheinungen hatten durchaus den Charakter der Trichinerkrankung, ohne dass jedoch durch Nachweis von Darmtrichinen im Koth oder durch Muskeltrichinen in einer den Kranken entnommenen Fleischprobe der objective Bestand sichergestellt wurde. Die Schmerzhaftigkeit war weniger gross, es traten Gehirnsymptome und etwas Bluthusten ein. WUNDERLICH empfahl mit Recht bei schweren, dem Typhus oder dem acuten Rheumatismus ähnlichen Fällen an die Trichinerkrankung zu denken. Die Kranken genasen.

Die nächste Reihe von Fällen wurde von WALDECK in Corbach im Waldeckschen beobachtet und von ZENKER bekannt gemacht.[2] Die Krankheit war hier in einer Familie von drei Personen nach dem Genuss von Schweinefleisch aufgetreten, in welchem, als aus den Symptomen Verdacht entstand, noch Trichinen nachgewiesen wurden. Die Erscheinungen waren heftig, endeten aber mit Genesung. Im Kothe der Erkrankten wurden die Trichinen erkannt. Eine Katze, welche von dem Fleische gefressen hatte, starb. Das Schwein war kreuzlahm gewesen, worauf man eine Zeit lang Werth legen zu dürfen glaubte.

In Detmold brach im Jahre 1861 eine Epidemie aus, bei welcher 150 Personen erkrankten. In einem später zu erwähnenden Aufsatze hat LEUCKART dieselbe als vielleicht hierher gehörend angeführt. HUSEMANN wies jedoch nach, dass diese Leute, die von einer kranken Kuh gegessen hatten, viel eher als am Milzbrandfieber erkrankt anzusehen seien.[3]

Unter dem Eindrucke dieser Thatsachen versuchte KÜCHENMEISTER in einer Reihe von Aufsätzen Rath zu ertheilen über das, was zur Behandlung und zur Verhütung dieser Erkrankung zu thun sei. Die Diagnose[4] der Krankheit beruhe auf subtyphösen Erscheinungen bei ziemlich klarem Bewusstsein, fehlender Diarrhoe, fehlendem Exanthem und fehlendem Milztumor, dabei heftigsten Muskelschmerzen, manchmal Schlingbeschwerden, Heiserkeit, Störungen in den Augenmuskeln. Er schlug vor, etwas Fleisch aus einer Wunde, wuchernden Zahnfleischwärzchen oder durch eine *punctio exploratica*, etwa am Schenkel, zu gewinnen zur Sicherung der aus jenen Erscheinungen gewonnenen Wahrscheinlichkeitsdiagnose. Dieses Aufsuchen im Zahnfleisch suchte KÜCHENMEISTER später[5] durch die Annahme zu motiviren, dass die Trichinenbrut anfangs nicht allein in den Muskeln, sondern in allen Weichtheilen vertheilt sei; überhaupt war sein Gedanke zunächst gewesen, auf die Untersuchung von Fleischproben zu dringen, welche ZENKER lieber vom Arme aus dem *biceps* nehmen wollte. Derselben könne man nun nach WALDECK's

---

1) WAGNER's Archiv der Heilkunde. II. 1861. p. 269.

2) Berichte der Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde. 1861—1862. p. 49. Mittheilung vom 12. Jan. 1861.

3) LEUCKART, »Die neuesten Entdeckungen über Eingeweidewürmer« in Unsere Zeit 1862. p. 627. HUSEMANN, Deutsche Klinik. 1864. VIII. p. 76.

4) Deutsche Klinik 1861. p. 12 v. 5. Jan. 1861. Medical times 1861. 2.

5) Ibidem p. 49. v. 2. Febr. 1861.

Erfahrung die Kothuntersuchung zugesellen. Auch hob er die wohlthätigen Wirkungen der Diarrhoe wegen des damit erfolgenden Abgangs der Würmer und der Vermeidung der Nachschube weiterer Embryonen hervor, zu welchem Ende er schon im ersten Aufsatze Calomel mit Jalappe und dem Wurmmittel *filix mas* angerathen hatte. Gegen die Muskeltrichinen verspreche am ersten fortgesetzter Gebrauch von Terpentin etwas. Noch später[1] führte er die Prophylaxis weiter aus. Er suchte dabei zu beruhigen: beim Pökeln gingen die Schmarotzer alle im Fleisch zu Grunde. Gefährlich seien nur die bis ½ Stunde geräucherten Knackwürste. Die Erkenntniss könne man von der Fleischschau nicht verlangen.

Welcker[2] hat danach geglaubt, es sei vielleicht möglich, die Diagnose, statt aus der dem Kranken zu entnehmenden Muskelprobe, ein Verfahren, welches übrigens durch den Middeldorpff'schen Apparat, die sogenannte Harpune, wesentlich erleichtert worden war, aus der Besichtigung der untern Fläche der Zunge sicher zu stellen. Was ihm und Leuckart bei einer Katze gelungen war, an dieser Stelle die Trichinen durch die Schleimhaut zu sehen, war ihm selbst jedoch bei einer trichinigen menschlichen Leiche nicht möglich und es blieb ihm nur die Hoffnung, dass es vielleicht im Leben leichter sei, welche sich übrigens in Friedreich's Fall, sowie bei Knoch in der Plauener und bei Rupprecht in der Hettstädter Epidemie nicht, bei Ficinus nur zweifelhaft bestätigt fand.

Das Jahr 1862 brachte mehrere Epidemieen, welche zum Theil sofort, zum Theil später als Trichinenerkrankungen erkannt worden sind.

Die erste, im März, war die zu Plauen im Voigtlande, welche von Böhler und Königsdörffer beschrieben wurde.[3] Auf dreizehn beschriebene Erkrankungen kam ein Todesfall. Die Gegenwart der Muskeltrichinen war von Königsdörffer an einer Fleischprobe erkannt worden und wurde durch Zenker in der Section bestätigt, wobei auch 9—10 Wochen nach der Infection überall im Chymus der Darmschlingen Trichinen nachgewiesen wurden. Die behandelnden Aerzte waren Homöopathen und empfahlen besonders das später von Rupprecht unwirksam befundene Arsenik.

Die Zahl aller Erkrankungen zu Plauen, einschliesslich der von andern Aerzten behandelten, stellte sich nach Böhler[4] auf 19—20 und nach Freytag die der Erkrankungen für das ganze Voigtland damals auf 30—40 heraus. Böhler stellte die Stadien der Infection, Einwanderung, Einkapselung und Reconvalescenz auf.

Von Friedreich[5] wurde dann hier in Heidelberg ein Fall beobachtet, welcher den Metzger Georg Mischler aus Heppenheim traf. Derselbe litt auch an Taenien und hatte viel rohes Hackfleisch gegessen. Die ausführliche Beschreibung giebt als »Beitrag zur Pathologie der Trichinen« ein vollkommen abgerundetes Krankheitsbild. Besonders hervorgehoben wurde von den Krank-

1) Deutsche Klinik. 1861. p. 367. Septbr. 14.

2) Virchow's Archiv. XXI. p. 453.

3) Das Erkennen der Trichinenkrankheit u. s. w. von Böhler und Königsdörffer. 1862, und Böhler, »Die Trichinenkrankheit in Plauen 1863«, Bericht in Schmidt's Jahrbüchern 1863. 119. p. 188., recensirt in Wagner's Archiv der Heilkunde. IV. p. 575.

4) Gazette médicale 1863. XVIII. aus Davaine: Observations p. 174.

5) Virchow's Archiv. XXV. 1862. p. 399.

heitserscheinungen, welche mit Mitte April begonnen hatten: Anfangs die auffallende Schwäche in den Beinen und die starke Schmerzhaftigkeit der Wadenmusculatur, der Mangel eines initialen Frostes; dann die Steigerung des Muskelschmerzes, seine Verbreitung in die Muskeln der Lenden, des Rückens, des Nackens; die Härte, Prallheit, das Schwellen der kautschukartig anzufühlenden Musculatur; weiterhin die Contractur im Ellenbogen, Heiserkeit und Schmerz beim Sprechen, gewaltige Schweisse mit massenhaften Miliarien und milchigen Hautpusteln. Die Diagnose, aus den Symptomen gemacht, wurde durch die mit der Harpune entnommene Fleischprobe bestätigt, 7 Trichinen waren in einem hanfkorngrossen Stückchen aus der Wade. Es wurde durch *Kali picronitricum* ein medicamentöser Icterus erzeugt und es trat nur langsam Besserung ein, doch konnte der Kranke nach etwa zehn Wochen geheilt entlassen werden. Die Hoffnung, im *Kali picronitricum* ein Mittel zu haben, welches, auch sonst ein gutes Anthelminthicum, die Muskeltrichinen durch den Icterus tödte, konnte man wohl schon nicht mehr festhalten, als später entnommene Muskelproben noch lebende Trichinen enthielten. Nachdem erst die anthelminthische Wirkung dieses Medicaments durch WALTHER[1] in Offenbach bestätigt worden war, ergaben directe Versuche FIEDLER's die Zähigkeit, mit welcher die Trichinen ihm widerstehen, wie namentlich mit pikrinsauren Alkalien behandelte Muskeltrichinen noch zur Infection geeignet sind.[2] Die begleitenden Schweisse wurden sehr gut durch Circulationshemmung erklärt, die Pustel- und Furunkelbildung am Oberkörper dem Reiz der Trichinen im subcutanen Gewebe zugeschrieben.

Die Diagnose von Rheumatismus soll gemacht werden durch das Freisein der Gelenke und die Ausbreitung der Schmerzhaftigkeit, die von Tetanus durch Mangel der Erhöhung der Reflexerregbarkeit und des Trismus; die von Typhus durch Mangel des Coecalschmerzes, des Milztumor, der Roseola, der trocknen Zunge und der ausgesprochenen Kopf- und Lungenerscheinungen.

Im Sommer 1862 beschrieb SENDLER[3] unter dem Namen »Epidemisches acutes Oedem des subcutanen Zellgewebes und der Muskeln« eine Epidemie, welche seit März und April in Magdeburg und dessen Vorstädten regierte und welche seit 1858 jeden Sommer beobachtet worden war. Allein in einer Vorstadt hatte ein Arzt sechszig solcher Kranke. Diese Epidemie zeichnete sich durch den quälendsten Muskelschmerz aus, der durch kein Mittel gelindert werden konnte. Die Dauer der Fälle war meist 10—20 Tage, einmal über vier Wochen; zweimal erfolgte der Tod, nur in einem nicht genau constatirten war Section gemacht worden.

So beschrieb auch Bataillonsarzt SCHOLZ[4] epidemische gastrisch-rheumatische Fieber mit acutem Oedem des Zellgewebes und der Muskeln, welche zu Blankenburg im Harze 1859—1862 auftraten. Es waren hauptsächlich Jäger erkrankt und man schrieb das den schlechten Kasernen zu, aber die Krankheit wich nicht mit dem Tausche der Wohnungen; der vermeintliche Rheumatismus verhielt sich ganz so wie bei SENDLER. Unter 278 Fällen

1) VIRCHOW's Archiv. XXVI. p. 221.
2) Ibidem. p. 573.
3) Deutsche Klinik. XIV. p. 261. 3. Juli 1862.
4) Ibidem. 6. December, 13. Dec., 20. Dec.

beim Militär waren 130 abortiv und endeten mit 1—3 Tagen, zwei starben. Auch beim Civil war die Krankheit verbreitet, ein Schneider bekam sie drei Mal. Die abortiven Fälle hatten heissen Kopf, rothes Gesicht, geschwollene Augen; Nacken, Rücken, Glieder schmerzten; die Kranken erholten sich unter Schwitzen. In schlimmeren Fällen traten die Muskelschmerzen und Contractionen mehr in den Vordergrund; Oedem, Mattigkeit, Fieber, Blutleere, Schweisse, Gastricismus stellten sich ein, öfters auch Störung der Athmung. Um die hochgradig infiltrirten Muskelbündel gelegte Flanellbinden thaten gute Dienste.

Nachdem Knoch[1] aus Petersburg, damals deutsche Universitäten bereisend, aus dem in Planen gewonnenen, ausführlich geschilderten Krankheitsbilde die Vermuthung gewonnen hatte, dass der Magdeburger Epidemie, welche genau mit denselben Symptomen verlief, auch dieselbe Krankheitsursache, also gleichfalls eine Trichineninfection zu Grunde liege, und aufgefordert hatte, das operativ nachzuweisen, gelang es Sendler[2] und nach ihm auch Hagedorn wirklich, in zwei Fällen noch nachträglich im December 1862 in Muskelproben aus hergestellten Kranken jener Epidemie die Trichinen zu finden, während Scholz[3], als Ende 1863 zwei ähnliche Fälle, wie er sie in den Epidemieen der vergangenen Jahre beobachtet hatte, zur Section kamen, in den Leichen keine Trichinen entdecken konnte.

Um diese Zeit gab Leuckart[4], indem er in einem populären Aufsatz die neuesten Entdeckungen über die Trichinen aufnahm, auch weiteren Kreisen eine genaue Belehrung über Alles, was hier in Betracht kommt. Er erklärte, einmal in einem Loth über 100,000, durchschnittlich in derselben Menge 10—20,000 Kapseln gefunden zu haben. Er hob namentlich wieder, wie in den früheren ausgedehnteren »Untersuchungen« die Darmerscheinungen der ersten Tage hervor, durch welche allein schon eine tüchtige Dosis trichinigen Fleisches bei den meisten Thieren mit der Sicherheit eines tödtlichen Giftes wirke. Es zeige sich Darmkatarrh oder Entzündung mit Anwesenheit veränderter Epithelien, Körnerhaufen und Eiterkörperchen auf der Schleimhaut; zuweilen sei der ganze Darm mit wässriger oder eitriger Flüssigkeit gefüllt. Die Unterleibserscheinungen sind von den meisten anderen Autoren nicht für so bedenklich erachtet worden, es scheint allerdings die Menge der Darmtrichinen für sie von entscheidender Bedeutung. Leuckart hatte damals auch schon Versuche gemacht über die Einwirkung der gewöhnlichen Behandlung des Fleisches auf die Trichinen. Mit Kaninchenfleisch, welches zwei Tage gesalzen und drei Tage geräuchert war, sowie man Schinken zu behandeln pflegt, gelang es immer noch eine mässige, mit daraus gemachter, fünf Tage geräucherter Cervelatwurst eine starke Infection zu erzeugen. Leuckart schlug zur Erkenntniss der Trichinen dabei die sogenannte Kaliprobe vor. Ein Stückchen Fleisch durch einen Tropfen kaustisches Kali in eine durchsichtige schleimige Masse verwandelt, lässt leicht die darin enthaltenen Trichinenkapseln

1) Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XII. p. 255 v. 22. Juli 1862.
2) Deutsche Klinik. XV. 1863. 10. Jan.
3) Ibidem. 12. Septbr. p. 361.
4) Die neuesten Entdeckungen über menschliche Eingeweidewürmer und deren Bedeutung für die Gesundheit. Unsere Zeit 1862. p. 627.

mit blossem Auge erkennen und ist für Laien dem Gebrauche des Mikroskops vorzuziehen.

Wir sind nicht im Stande, allen weiterhin beobachteten Einzelfällen und Epidemieen genauer zu folgen und müssen uns begnügen, das Wichtigste hervorzuheben.

In Calbe an der Saale wurde die Krankheit von G. SIMON und HERBST beobachtet.[1] Von 38 Kranken starben 8.

Für die oben erwähnte, jährlich zwischen 1859 und 1862 in Blankenburg am Harz wiederholte Epidemie lieferte nun auch GRIEPENKERL[2] 1864 den nachträglichen Beweis, dass sie den Trichinen zuzuschreiben sei, indem er eine Muskelprobe aus dem Arme eines Forstgehülfen aus Königslutter entnahm, in welcher fünf Jahre nach der Erkrankung die Kapseln noch durchsichtig, die Verkalkung unvollständig und die zahlreichen Trichinen lebendig gefunden wurden. Als die Ursache wurde rohes Schweinefleisch, sogenanntes Klumpfleisch, angegeben.

Eine im Jahre 1860 in Stolberg am Harze beobachtete Epidemie von über zwanzig Erkrankungen, zunächst in einem Hausstande, dann weiter verbreitet, wurde 1863 von FICINUS[3], wenngleich ohne objectiven Nachweis, doch nach den Symptomen als Trichinenepidemie erkannt. Es waren unter der Zunge weissgelbe Körnchen gesehen worden, deren Deutung jedoch nicht sicher war. So gelang es leider auch nicht durch die vom Arzte an sich selbst vorgenommene nachträgliche Harpunirung die Begrenzung des nach den Symptomen unzweifelhaften Beweises zu liefern, dass die von FRÄNKEL[4] im December 1861 in Wermsdorf und Gusten bei Dessau beobachtete Epidemie von vierzig Fällen eine Trichineninfection gewesen sei. Eine Epidemie in Burg bei Magdeburg wird nach neuerlichen Mittheilungen citirt, desgleichen eine aus Eisleben 1863.

Das Jahr 1863 brachte ferner Nachrichten über Epidemieen auf Rügen. LANDOIS[5], welcher schon 1858 die Trichinen verkalkt in einer Leiche zu Stralsund gefunden hatte, erfuhr, als er sich auf jener Insel aufhielt, dass im Jahre 1861 daselbst eine Reihe von Erkrankungen geherrscht habe, welche durchaus an Trichinen erinnerte. Jetzt brach eine zweite Epidemie aus und dieselbe war nach den Berichten des Physicus WENTZEL ohne Zweifel eine Trichinenerkrankung. In dieser Epidemie starben von zwanzig Erkrankten zwei und gerade die Frauen, welche bei einer Schlächterei die Würste gemacht hatten. Es gelang LANDOIS in solcher Wurst die Trichinen nachzuweisen.

Da man mehrfach den Beweis für die Richtigkeit einer nachträglichen Deutung einer Epidemie nach ihren Erscheinungen als Trichinenerkrankung hatte liefern können, glaubte auch HOLLSTEIN[6] aus Fürth eine von ihm unter dem polnischen Corps des Rybinski 1831 nach dem Uebertritt auf preussischen Boden betrachtete massenhafte und sehr verderbliche Erkrankung so

1) Preuss. Medicinal-Zeitung 1862 (38—39).
2) Deutsche Klinik 1864. XVII. p. 164.
3) Preuss. Vereins-Zeitung. N. F. VI. 8. 1863.
4) Ibidem. VI. 16 u. 17. 1863.
5) Deutsche Klinik 1863. XV. p. 29 v. 24. Jan. u. p. 79 v. 21. Febr.
6) Ibidem. p. 140 v. 4. April.

auffassen zu können. Das weit grössere, colossale Oedem und der Mangel des Muskelschmerzes lassen diese Annahme jedoch als ungerechtfertigt erscheinen.

Ein von TÜNGEL[1] in Hamburg beschriebener Fall hat ein hervorragendes Interesse, weil das die Infection verschuldende Schwein in so sehr grosser Ferne gelebt hatte. Ein Schiffsjunge von einem in Hamburg angelangten Schiffe wurde am 16. April ins Hospital gebracht und hatte noch flüssige Stuhlausleerungen, während die Schmerzen in den Waden und die Prallheit der Muskeln schon eingetreten war. Weil sich kein Oedem zeigte, wurde die Krankheit nicht erkannt. Der Tod erfolgte am 24. und in den Muskeln fand TIMM eine grosse Menge nicht eingekapselter Trichinen. Auch im Darm wurden Trichinen nachgewiesen. Ein von Valparaiso mitgebrachtes Schwein war am 1. April auf dem Schiffe geschlachtet worden und es war danach auch ein Matrose angeblich am Typhus erkrankt und gestorben, der Schiffszimmermann dagegen an Diarrhoe erkrankt und genesen. Im Salzfleische von jenem Schweine wurden die Trichinen nachgewiesen.

TÜNGEL[2] reihte daran die nachträgliche Betrachtung einer kleinen Epidemie zu Hamburg aus 1851. Nach dem Genusse von, als nicht gut bei der Einsalzung gerathen, billiger verkauftem Schweinefleisch war eine Familie von neun Personen und die Katze erkrankt. Die beiden Eltern und ein Gehülfe starben, die Katze wurde als sehr elend erschlagen. Mit Ausnahme der Frau, welche nach ausdrücklicher Erwähnung kein Oedem gehabt hatte, wird ziemlich allgemein Oedem angegeben. Es lag nun nahe, auch für ältere Fälle, in welchen im Genusse von Schweinefleisch das Motiv der Erkrankung angenommen worden war, die eigentliche Krankheitsursache weniger in den chemischen Qualitäten, als in der Gegenwart der Trichinen zu suchen. Die so vielfach in der Literatur aufgeführten Fälle von Wurstgift wurden mehr oder weniger fraglich und mit Recht hob TÜNGEL namentlich eine von KOPP[3] mitgetheilte Epidemie hervor, welche im Jahre 1834 sich in Niedermitlau in der Provinz Hanau ereignete. Es waren dem berühmten Arzte selbst dabei mehrere Abweichungen vom gewöhnlichen Gange aufgefallen. Zuerst, dass, wovon sonst ihm kein Fall bekannt, das Wurstgift sich in Bratwürsten erzeugt hatte, zweitens dass die Vergiftungserscheinungen erst nach vierzehn Tagen, selbst nach vier Wochen auftraten, und dass von 56 Kranken, die freilich alle wegen schlechten Geschmacks der Würste wenig davon genossen hatten, keiner starb, endlich dass die Kinder weniger heftig ergriffen wurden. Die Beschreibung der Symptome stimmt sehr gut mit Trichinenvergiftung überein, nur ist von Schmerzhaftigkeit wenig die Rede. Sehr rasch erkrankte Hunde erholten sich nach heftigem Erbrechen. Die Würste waren nur zwei Tage geräuchert, nicht vorher gesalzen und sehr unvollkommen gebraten. Da auch der Metzgerlehrling nach dem Genuss der in Gelnhausen gemachten Würste erkrankt war, so kann etwaige Verderbniss über dem Transport vor dem Räuchern in Niedermitlau wohl die Ursache des schlechten Geschmacks für diesen Theil der Würste, aber nicht die einzige Ursache der

1) VIRCHOW's Archiv. XXVII. 1863. p. 421.
2) Ibidem. XXVIII. 1863. p. 391.
3) KOPP, Denkwürdigkeiten in der ärztlichen Praxis. III. p. 75. Wurstgift.

schädlichen Wirkung gewesen sein. Der erste Arzt hatte die Würste wegen des späteren Eintretens der Erscheinungen für ausser Betracht erklärt und die Krankheit für ein gastrisch-rheumatisches Fieber gehalten, so dass doch vielleicht die Muskelerscheinungen mehr hervorstechend gewesen sind, als das die von dem Gedanken der Wurstvergiftung beherrschte Krankheitsschilderung KOPP's anzeigt.

HUSEMANN[1] hat später der Diagnose der Trichinenkrankheit von Wurstvergiftung eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt und nachgewiesen, dass gewiss nur ausnahmsweise die älteren als solche beschriebenen Fälle hierher zu ziehen seien. Bei Wurstvergiftung fehle Fieber, die Haut sei kühl, der Pulsschlag schwach, Lähmungen und nervöse Erscheinungen überwiegend, während RUPPRECHT besonders das doch auch bei Trichinenerkrankung nicht seltene Fehlen des Oedems an Augenlidern und Gesicht hervorhob. Aber ein sehr viel älterer Fall, in Württemberg beobachtet und von JOH. MICHAEL FEHR[2] 1675 mitgetheilt, scheint doch hierher zu gehören. Die ganze Familie eines Bauers war acht Tage nach Verzehren eines kranken Schweines *(sus morbida et ad collum tumefacta)* erkrankt, obwohl das Fleisch gesalzen und hart geräuchert worden war und erst nach drei Monaten verspeist wurde. Der Bauer selbst und sein zwölfjähriger Knabe waren gestorben. FEHR knüpft daran das Verlangen einer sorgfältigen Fleischschau. Da, was sonst nicht gewöhnlich, beim Schweine die Erscheinungen so auffällig gewesen waren, würde hier eine besonders heftige Trichinenerkrankung des Thieres anzunehmen sein, welche hinlänglich viele Trichinen die Zubereitungsproceduren überstehen liess.

So hat auch WAGNER[3] eine Vergiftungsgeschichte von 28 Individuen nach einem Gastmahle in der Nähe von Oschatz im Jahre 1848, wobei man am meisten an Kupfer gedacht zu haben scheint, nachträglich wohl mit Recht auf Trichinen bezogen.

In einer höchst interessanten Weise gelang es LANGENBECK, in den Trichinen die Ursache einer längst vergangenen räthselhaften Erkrankungsreihe nachzuweisen. Der berühmte Chirurg exstirpirte ein Epithelialcarcinom im *trigonum cervicale* Anfang Mai 1863. In den anhängenden Muskeln fanden sich Trichinen. Es ergab sich, dass der Patient nebst sechs Genossen bei Gelegenheit einer Schulvisitation im Jahre 1845 in einer Provincialstadt Sachsens ein Frühstück genossen hatte, nach welchem alle Theilnehmer unter jetzt wohl verständlichen Erscheinungen schwer erkrankt und vier Theilnehmer gestorben waren. Zwei andere Visitatoren, welche nur Wein getrunken, waren verschont geblieben. Man hatte den Verdacht einer Vergiftung mit einer zweiten Sorte Wein gehabt und der Wirth war durch Untersuchung und unauslöschlichen Verdacht zu Grunde gerichtet worden. So bekamen die Trichinen auch eine Stelle in der gerichtlichen Medicin.[4]

1) Deutsche Klinik 1864. VIII. p. 76.

2) Miscellanea curiosa medico physica academiae naturae curiosorum Dec. I. ann. VI. 1677. observ. 191: de noxa carnis animalium aegrotantium p. 269.

3) WAGNER's Archiv 1864. V. p. 278.

4) Deutsche Klinik 1863. XV. p. 240. 13. Juni. LÜCKE in CASPER's Vierteljahrsschrift 1864. XXV. p. 102.

Eine Gegend nach der andern meldete unterdessen frische Trichinenerkrankungen. ROSENTHAL[1] beobachtete sie bei einer Familie in Berlin. BEHRENS beschrieb[2] eine kleine Epidemie, welche im März 1863 in Quedlinburg ausgebrochen war. Acht Tage nach Genuss von Schweinefleisch kamen erst in einer Familie vier rheumatische Erkrankungen vor, danach erkrankten noch mehrere andere Menschen, welche auch davon gegessen hatten und eine Frau starb. Ein Schinken, welcher noch zur Untersuchung gebracht werden konnte, zeigte sich mässig besetzt mit eingekapselten Trichinen.

In Falkenstein wurden von BASCHER und PINTHER[3] drei Erkrankungen in einer Familie und zugleich der des Fleischers beobachtet. Unter dem Vorwande, ein Fontanell zu setzen, wurde dem Fleischer ein Stück aus dem *biceps* genommen und die Trichinen darin nachgewiesen. Dieser Fleischer hatte Fleisch gegessen, welches acht Tage im Salze gelegen hatte, dann leicht geräuchert aber nicht gekocht worden war.

An Mittheilung dieses letzten Vorfalls knüpfte KÖNIGSDÖRFFER einen Bericht über eine zweite Epidemie zu Plauen im Voigtlande. Dieselbe war viel milder als die frühere. Das Fleisch eines am 22. August geschlachteten Schweines war besonders zu Knackwürsten verwendet worden. Die Erkrankungen traten vom 15. und 16. September an ein, es starb Niemand, auch wurde der Nachweis auf operativem Wege nicht geführt. Wie die Aerzte, welche angeblich in der ersten Epidemie die Darmtrichinen gesehen hatten, jetzt im Zweifel sein konnten, ob sie Darmtrichinen oder *Oxyuris vermicularis* im Kothe gesehen hätten, begreift man nicht. Das Oedem der Augenlider, welches BEHRENS nie fand, kam in allen Fällen vor. Das Schwein muss wohl schwächer trichinig gewesen sein. Als bei einer erkrankten Frau Abortus erfolgte, wurde der Foetus frei von Trichinen gefunden. Die Zahl der Erkrankungen betrug an 21.

Eine Reihe von Erkrankungen in Posen nach dem Genusse von Schweinefleisch glaubte SAMTER[4] ebenfalls den Trichinen zuschreiben zu müssen. Vom 30. August 1863 an erkrankten 40 bis 50 Personen; zuerst eine Brauerfamilie von 7 Personen, von denen der Lehrling schon am Tage nach dem Genuss des Fleisches krank wurde. Das genossene Fleisch war anderthalb Stunden gekocht worden. Eine Harpunprobe blieb ohne Resultat. Von den anderen Personen hatten mehrere Cervelatwurst von demselben Metzger bezogen. Unter den zahlreichen Fällen verschiedener Familien traf keiner auf streng rituelle Juden, welche doch einen wesentlichen Antheil der Bevölkerung von Posen ausmachen. Es erklärte bei dieser Gelegenheit BETSCHLER in Breslau 1858 eine ganz ähnliche Epidemie gesehen zu haben, welche er sich nun deuten konnte.

In Breslau konnte dann auch im October 1863 in Bethanien ein entsprechender Krankheitsfall bei einer Dienstmagd durch METHNER[5] vermittelst

---

1) Deutsche Klinik 1863. XV. p. 240. 13. Juni.
2) Ibidem p. 293. 25. Juli.
3) Ibidem p. 460. 21. November.
4) VIRCHOW's Archiv. XXIX. 1864. p. 215.
5) Allgemeine medic. Centralzeitung. 1863. XXII. p. 959.

der Muskelprobe entschieden werden. Ueber in Jena beobachtete Fälle haben SEIDEL und SIEBERT berichtet.[1]

Wir haben einige weitere Untersuchungen über die Trichinen, welche neben den Beobachtungen der von ihnen veranlassten Krankheitsfälle hergingen, hier nachzutragen.

Es war ZENKER und FIEDLER gelungen, die Embryonen in dem Blute eines mit trichinigem Fleische gefütterten Kaninchens nachzuweisen,[2] und sie machten davon der Pariser Akademie Mittheilung.

ORDONNEZ[3] sprach sich für die Einfachheit der Cysten aus. Derselbe sieht die weibliche Geschlechtsöffnung der Muskeltrichine etwas hinter dem letzten Drittel. Es ist danach klar, dass man seiner Beschreibung eines in einer durchsichtigen Scheide liegenden cylindrischen Penis nicht viel Zutrauen schenken darf.

DAVAINE,[4] welcher in Frankreich vorzüglich mit den deutschen Entdeckungen bekannt machte, stellte auch selbst Versuche an. Nach denselben und den Ergebnissen anderer Forscher bewohne die Trichine nur den Dünndarm, was irrig ist. Er experimentirte auch mit Meerschweinchen, fand nur bei starker Infection zwei bis drei Trichinen in derselben Cyste. Wie VIRCHOW fand er, dass sie dem Wasser widerstehen und fand sie in demselben theilweise noch nach einem Monat lebend. Entgegen den Behauptungen anderer Autoren schilderte DAVAINE die Lebenszähigkeit der Darmtrichinen weit geringer und wir müssen ihm vollkommen beipflichten. Sie waren schon sechs Stunden nach dem Tode des Wohnthiers im Darme todt und starben in 1 % Pottaschenlösung, und ebenso leicht gingen die Embryonen zu Grunde. Die Zellumhüllung des zweiten Darmtheils, des Dünndarms, bezeichnete er als Leber, den ersten Abschnitt als Oesophagus, den dritten als Rectum. Zwischen den Haken des Männchens sollen zwei häutige Theile in Form eines V den Penis bilden. Länge der Männchen sei 1½, der Weibchen 3—4 mm., die Darmtrichinen leben 6—7 Wochen. Beim Sperling fanden sich die verfütterten Trichinen am andern Tage ganz unentwickelt im Darm, Frösche ergaben kein Resultat, bei Taube und Huhn fand sich nach 50 Tagen kein Resultat. Nach SUMACHER (?) sollen sich die Trichinen auch beim Pferde und bei Wiederkäuern entwickeln. Nur wenn die Männchen wirklich Spiculae hätten, wäre die Vereinigung mit der Gattung *Pseudalius*, welche er vorschlägt, thunlich.

Wenn die oben mitgetheilten Fälle genügt hatten, zu zeigen, dass die Trichinenerkrankungen local weit verbreitet seien und dass sie schon seit geraumer Zeit eine wenn auch früher verkannte Plage der Menschheit bildeten, so war doch durch die nicht eben bedeutende Anzahl von Todesfällen in so verbreiteten Epidemieen die durch den ZENKER'schen Fall angeregte Besorgniss eher etwas beruhigt worden.

Die Zeit vom Herbst 1863 bis zum Frühjahr 1864 dagegen brachte eine Epidemie, welche die Krankheit in einem viel schrecklicheren Charakter er-

---

1) Jenaische Zeitschr. für Med. u. Nat. 1864. I. u. SIEBERT, »Ueber Trichinenkrankheit und ihre Vermeidung.«

2) Gazette médicale 1863. XVIII. p. 143.

3) Ibidem. p. 657.

4) Ibidem. p. 58, 75, 130, 174.

scheinen liess. Es war dies die Epidemie oder Endemie von Hettstädt, welche, wenn auch sonst mancherlei Schwächen gerügt werden könnten, doch was das Krankheitsbild betrifft in einer sehr lebendigen und fruchtbringenden Darstellung von RUPPRECHT[1] geschildert worden ist, und in welcher die meisten Incidenzpuncte in einer geeigneten Weise besprochen werden.

RUPPRECHT hatte dieselbe schon 1861 auf 1862 in einer Reihe von 26 Erkrankungen beobachtet, welche er nachträglich herziehen zu müssen glaubte und selbst fünf Wochen krank gelegen. Es war damals kein Todesfall eingetreten, als aber später eine Probeexcision gemacht wurde, fand die nachträgliche Diagnose Bestätigung. So wurde eine neue Epidemie, welche im October 1863 nach einem grossen Festessen für die Leipziger Schlacht anfing, sofort erkannt. Sie begann mit Brechdurchfällen und andern gastrischen Erscheinungen, es folgten Oedem der Augenlieder, Muskelschmerzen, Schwerbeweglichkeit der etwas geschwellten Glieder, profuse Schweisse. In der ersten Epidemie war auch Trismus beobachtet worden. Das Wesen der Erkrankung fasste zuerst COLBERG aus Halle als traumatische, reactive Myositis auf, die später zu vollständiger Regeneration der kleinzellig zerfallenen Primitivbündel zurückkehrt. Auch wies er die embolische Natur der trichinösen Pneumonie zweifellos nach. Derselbe fand dann auch, nachdem anfangs von den Lebenden das Harpuniren verweigert worden war, bei der Section die Trichinen und es bestätigten nachher Proben von Lebenden die Diagnose. VIRCHOW erkannte an den Muskeln eine äusserst hochgradige Entzündung des intermusculären Bindegewebes.

Es wurde nun eine einzige Metzgerei und in dieser ein am 6. October geschlachtetes Schwein als der Ausgangspunct der Epidemie nachgewiesen und in der Schwartenwurst noch Trichinen aufgefunden.

Wenn der Verfasser sagt: die Würmer seien bis 12 mm. lang, die Embryonen würden nach wenigen Stunden geschlechtsreif, wanderten am vierten Tage in die Muskeln, würden Muskeltrichinen und kapselten sich von der fünften Woche ab ein, so sind das die wesentlichsten von den Irrthümern, welche unserm oben gemachten Ausspruche zu Grunde gelegen haben. Es ergab sich, dass einige Kranke wahrscheinlich durch zufällige Beimischung inficirten Fleisches zu auf dem gemeinsamen Hackklotze verarbeiteten Rindfleische angesteckt worden waren, dass Andere durch Fleisch erkrankt waren, welches doch auf die gewöhnliche Weise gekocht worden war.

Zu den von RUPPRECHT selbst in Hettstädt beobachteten Fällen kamen daselbst noch 43 von CAESAR und 5 von KEGEL, ferner 1 im Militärlazareth von Aschersleben, 3 gleiche von Sangershausen, 1 von Laibach, 2 von Mansfeld, welche alle sich in Hettstädt inficirt hatten. Im Ganzen kamen auf 159 Erkrankungen dieser Hettstädter Epidemie 28 Todesfälle.

Die Krankheitserscheinungen werden ganz passend nach Ingression, Digression und Regression eingetheilt. Die Haupterscheinungen des zweiten, schwereren, mit dem siebenten Tage beginnenden Stadiums sind an dem Auge Lidschwellung, Chemosis, Conjunctivalkatarrh, Lichtempfindlichkeit mit Pupillarerweiterung; weiter Fieber, ohnmachtartiger Schwindel, Muskelschmerz, Schwellung und Schwerbeweglichkeit. Die Unterleibserscheinungen hängen

1) B. RUPPRECHT, »Die Trichinenkrankheit im Spiegel der Hettstädter Endemie betrachtet«. 1864.

vom Grade der Infection ab. Es wurde Decubitus beobachtet, in der Reconvalescenz soll eine ausserordentliche Rejuvenescenz stattfinden.

Nach 72 Tagen konnte Rupprecht die Kapseln weder mit dem blossen Auge, noch mit der Loupe sehn, in der elften Woche fand er ebenfalls nur an den Spitzen der Kapseln undurchsichtigere Anhäufung von Kalkpartikeln und Fettzellen.

In den Muskeln komme die Trichine in dem Bindegewebe und den Primitivbündeln vor; sie veranlasse einen Reiz, eine übermässige Ansammlung von Nährmaterial, Theilung der Kernkörperchen, Kerne und Zellen, feinzellige Wucherung und Zerfall des Gewebes in den Bündelchen und gleiche Degeneration im Bindegewebe. Nach Ablauf der dritten Woche trete eine rückschreitende Metamorphose der Zellen ein, durch Granulation, Verfettung, Membranverlust zu fettigem Detritus und Resorption.

Unterdessen wird das Sarcolemma, in dessen Lichtung die aus der Wucherung des Syntonin hervorgegangene Masse besonders gedrängt und consistent die Spiralen des Thiers umgiebt, dickwandiger. Es zieht sich oben und unten durch Schwund des Inhalts und Druck der Umgebung zusammen. Zuletzt soll die Hülle selbst unter Neubildung eines bindegewebigen Narbenstrangs schwinden. Dann kommt die Infiltration und Incrustation mit Kalk, aber nach zwei Jahren sind die Cysten noch vollkommen durchsichtig. Die Verkreidung ist das Ergebniss eines regressiven Processes im Wirthe, das Cocon wird nicht vom Thiere gebildet. Dazu tritt endlich die Fettablagerung. In diesen Mittheilungen folgte der Verfasser im Allgemeinen der ausführlichen Arbeit Virchow's aus dem gleichen Jahre, und so sind die Sätze das Beste, was wir über pathologische Anatomie der Trichineninfection haben.

Auch bei einer Katze, die nach Genuss von $^1/_4$ Pfund des trichinigen Fleisches erst an lebhafter Diarrhöe erkrankt, nach 50 Tagen jedoch sehr gut wieder hergestellt war, fand sich eine mässige Infection, besonders der Augenmuskeln.

Eine ganz irrige Vermuthung Rupprecht's ist es, dass bei dem Genusse trichiniger Speise solche Trichinen, die noch nicht eingekapselt sind, direct in die Zunge überwandern könnten. Vielleicht ist dagegen die Bemerkung von Wichtigkeit, dass für den Maassstab der Vertheilung der Reichthum an Bindegewebe entscheidend sei. Die Wanderung durch's Blut weist Rupprecht zurück. Steigerungen der Krankheit, wie sie während deren Verlauf zuweilen eintraten, wurden neuen Einwanderungen zugeschrieben und anscheinend durch die Behandlung mit Calomel und Ricinusöl vermieden. Dabei wurde im Stuhlgang ein Weibchen und vielleicht Embryonen entdeckt. Im Uterus des Menschen und der Katze und im Foetus fanden sich keine Trichinen.

Noch bevor die Muskelenergie ihr altes Maass wiedergewonnen hatte, trat bei den Reconvalescenten eine Neigung zur Fettdeposition ein, doch wurde es als möglich gedacht, dass der dauernde Reiz durch die Kapseln eine Neigung zur Cancroidbildung veranlassen könne, in welcher Beziehung den Fällen von Hilton und aus der Langenbeck'schen Operation einer von Blasius gesellt wurde. Solcher Reiz entstehe dadurch, dass die Trichinen in ihrer Kapsel noch dauernd aus der Nachbarschaft Nahrung beziehen, wobei dann die Ansammlung solchen Materials die bräunliche Färbung des Zellkörpers alter Kapseltrichinen veranlasse, sowie durch die Excremente.

Während RUPPRECHT seine Geschichte dieser Epidemie niederschrieb, brach im Februar 1864 zunächst unter dem Personale der mit dem Abdruck derselben beschäftigten Druckerei ebenfalls in Hettstädt eine neue kleine Epidemie aus. Es wurden acht Menschen, darunter auch der Metzger, und eine Katze ergriffen. Letztere starb. Bei den Menschen wurden nach Calomel in dem schleimigen spätern Theile der Stuhlgänge viele Trichinen beider Geschlechter, sowie Embryonen entdeckt.

Während das Schwein aus dem October nie auf der Weide gewesen war, war diese zweite Quelle des Unheils aus der Fremde angetrieben worden und konnte unterwegs Mäuse und dergleichen gefressen haben. Das zweimonatliche Pökeln und Räuchern hatte die Trichinen nicht getödtet. Da ein Schwein von 2½ Jahren frische Einwanderung zeigte, so erscheinen auch ältere Schweine nicht geschützt. Die Epidemieen selbst bewiesen für den Menschen, dass eine überstandene Infection nicht gegen eine neue sichert.

RUPPRECHT dachte sich auch die Inficirung möglich durch Import trächtiger Trichinen und eben abgesetzter Embryonen mit Darmkoth und fand bei einem in einer trichinigen Familie gefütterten Schwein zwei Trichinenkapseln.

Der Anfang der Symptome wurde in einem Falle bestimmt auf den 7ten Tag beobachtet, während FIEDLER meinte, dass die Einwanderung nicht vor dem 10ten beginne, womit letzterer gewiss im Unrecht ist.

Auch W. MÜLLER[1] aus Homburg hat an einen ihn nahe berührenden sehr traurigen Fall aus der Hettstädter Epidemie anknüpfend von derselben und besonders von diesem Falle Bericht gegeben.

Mit zu vielem Vertrauen auf die Mittheilungen von HERBST wurden unter die Trichinen bergenden Thiere auch von RUPPRECHT Maulwürfe, Krähen, Dohlen, Habichte, Kröten, Frösche aufgenommen. Für die Regenwürmer kam noch MAX LANGENBECK als Autorität hinzu, welcher die Anguilluliden der Regenwürmer für Trichinen ansah.[2] Es fand bei der Aetiologie auch die in die gleiche Kategorie fallende Notiz von SCHACHT ihre Verwendung, nach welcher die an den Runkelrüben sich findenden Anguilluliden eine Quelle der Trichinen abgeben sollten.[3] Andere haben das dann auf Brantweinschlämpe[4] und Stärkefabrikabfälle[5] ausgedehnt!

Eine Anzahl von Fällen, unter denen einer ebenfalls durch das berüchtigte Essen in Hettstädt veranlasst worden war, wurden gegen Ende 1863 von WAGNER[6] in Leipzig beobachtet, der seit er 1859 zuerst die Muskeltrichinen an einer vielleicht bald nach der Trichinenerkrankung an Lungen- und Darmtuberculose verstorbenen Näherin sah, sie etwa bei 3% der Leichen im Spitale wiedergefunden hatte. Von vierzehn weitern Fällen, deren Aetiologie in Leipzig lag und meist nachgewiesen wurde, starben zwei. Einmal wurden durch Muskelprobe im Leben, dann bei der einzigen gestatteten Section die Trichinen nachgewiesen. Die meist gerollten Trichinen waren im letztern Fall von

1) Lancet. Januar 23. 1864.

2) Allgemeine Wiener Med.-Zeitung 1864. Nr. 1.

3) Ztschr. für die Rübenindustrie im Zollverein 1861. Bonplandia 1862.

4) Erlass der Regierung zu Cöln.

5) MÜLLER, Allgem. med. Centralzeitung. XXVIII, 1864. 23. Jan. 7 St.

6) WAGNER's Archiv für Heilkunde. V. p. 183.

massenhaften Kernen im Sarcolemma umgeben, die Muskeln eher anaemisch, mürbe und vielfach fettig entartet.

Noch einmal hatte Tüngel[1] Gelegenheit, in Hamburg ein Paar Fälle zu beobachten. In beiden wurde die Muskelprobe genommen, im zweiten jedoch erst beim zweiten Versuche mit günstigem Resultat. Nie ergab die Untersuchung des Stuhlgangs Darmtrichinen. Beide Fälle wurden geheilt. Die Therapie suchte die Stuhlausleerungen zu vermehren; die Aetiologie blieb unbekannt. Als das sicherste Kennzeichen wurden die örtlichen Erscheinungen in den verschiedenen Muskelgruppen angesehn. Das collaterale Oedem tritt bei tief unter einer Fascie liegenden Muskeln erst in der Tiefe auf, bei mit der Haut verbundenen, wie im Gesicht, ergreift es sofort das Unterhautzellgewebe. In einem von Groth und Timm besprochenen Falle aus Altona[2] waren die Trichinenkapseln bei carcinomatöser Entartung des Muskelgewebes mitten in das neugebildete scirrhöse Gewebe gerathen und ihr Herausfallen liess dieses nun an Schnitten eigenthümlich durchlöchert erscheinen.

Ausser den zahlreichen Befunden in den Leichen Berlins, welche z. B. für die in dem Charité-Krankenhause Verstorbenen sich auf 5% beliefen, wurde nun auch mehrfach die frische Erkrankung daselbst beobachtet, so in vier Fällen in Bethanien,[3] in deren erstem 1863 im Februar Rose das Pikrin anwandte,[4] und wenigstens nach den Symptomen in zwei von Kornfeld beschriebenen[5].

Im März 1864 brach in Quedlinburg eine weitere Epidemie im grossen Maassstabe aus, deren Beschreibung wir Wolff verdanken, welcher von den 90 Erkrankungen 40 selbst beobachtete.[6]

Die Krankheitsursache war zum Theil schon in der Mitte des Februar, zum Theil gegen den 25. Februar durch den Genuss meist geringer Mengen von rohem Bratwurstfleisch gegeben worden, welches von demselben Metzger gekauft worden war. Dieses Fleisch stammte von Schweinen, welche von einem Müller gemästet und dabei sehr reinlich gehalten worden waren. Der Ausbruch der Krankheit geschah nach acht bis vierzehn Tagen, meist im Anfang März. Die Symptome waren Schmerzen in Kopf, Nacken und Waden, auch in andern Stellen der Glieder und in der Brust, nebst Schwellung und Härte der Muskeln; Gesichtsödem, auffälliger Durst, Schwitzen, nächtliche Unruhe waren weitere Haupterscheinungen. Oft traten lebhafte Augenschmerzen, Schweissfriesel, Quaddeln, Knötchen und Jucken ein. Die gastrischen Erscheinungen, sonst wenig ausgeprägt, überwogen in den leichten Erkrankungen der Kinder mit Leibschmerzen, Erbrechen und Durchfall. Es erfolgten zwei Todesfälle, und man fand die Trichinen in den Muskeln, im Darm und Koth und im Pericardiumwasser. Bei einer Leiche fanden sich mehrfache Gerinnungen in den Hirnarterien.

Es scheint, dass man für Quedlinburg, Halberstadt und die Nachbarorte zwischen Harz und Huy auch in einer Reihe früherer von Abel be-

---

1) Deutsche Klinik 1864. VIII. p. 80.
2) Virchow's Archiv XXIX. p. 608. XXX. p. 448.
3) Allgem. med. Centralzeitung XXVIII. 1864. 23. Jan.
4) Virchow's Archiv XXX. 1864. p. 447.
5) Schmidt's Jahrb. 1863. 119. p. 190.
6) Deutsche Klinik 1864. XVI. p. 151 und XVIII.

schriebener »Influenzaepidemieen« Trichineninfectionen erkennen muss.[1] Dieselben begannen 1844, zeigten sich dann vereinzelt, 1851 wieder in Halberstadt und Harsleben allgemeiner vom Januar an und im Mai in Quedlinburg. In Halberstadt allein erkrankten damals ausser vielen Civilisten 30 Soldaten und in Quedlinburg 60 Personen. Diese ältere Reihe hat sich also in den von Behrens und von Wolff geschilderten Epidemieen fortgesetzt. Der Beweis beruht jedoch nur auf der vollen Uebereinstimmung der Symptome.

Im Anfange des Sommers 1864 hatte Hannover eine Reihe von Trichinenerkrankungen, welche nach den Zeitungen grosse Bestürzung erregten.

In den letzten Tagen bringen die Blätter die Nachricht, dass auch in Calcutta mehrere Trichinenfälle im englischen Hospitale beobachtet worden sind und dass unter den Eingebornen die Trichinenkrankheit eine sehr häufige Erscheinung sei. Man erklärt das durch die sehr schmutzige Nahrung der Schweine und Schafe. Solcher Verbreitung gegenüber wird es bald nicht mehr als ein Beweis gelten, dass eine Gegend von Trichinen nichts zu fürchten habe, wenn man noch nichts von dieser Krankheit dorther gehört hat, sondern es wird nur daraus erhellen, dass dort das Licht der Wissenschaft noch nicht hell genug geworden ist, um dieses ohne Zweifel mit dem Menschen, den Schweinen und den Ratten und Mäusen kosmopolitisch gewordene Uebel erkennen zu lassen. Man begreift nicht, wie Klencke hat glauben können, die Trichinen seien erst auf England beschränkt gewesen, hatte sie Henle doch auch schon in Berlin als ganz alten Krankheitsrückstand fast zur selben Zeit gesehn, zu welcher sie in England auftauchten; oder sie seien durch amerikanische Fleischwaaren verbreitet worden, da man sie doch in Amerika erst beim Schweine fand, als sie in Europa an zahlreichen Orten beim Menschen nachgewiesen waren. Völlig haltlose Hypothesen, um so mehr, so lange wir noch von keinem eingebornen amerikanischen Thiere ausser dem Meerschweinchen wissen, dass es Trichinen beherbergen könne. Dass in Deutschland bisher bei weitem am meisten Fälle von Trichinenerkrankungen nachgewiesen wurden, darf hoffentlich mehr auf die Geschwindigkeit geschoben werden, mit welcher die neuerlangte Kenntniss der Krankheit verbreitet wurde, als auf den häufigern Genuss des Schweinefleisches, die unvorsichtigere Behandlung desselben oder die Art der Schweinefütterung.

Am Schlusse des dritten Capitels unseres geschichtlichen Ueberblicks haben wir der Vorschläge zu gedenken über Mittel und Wege, wie die als so schwer erkannte Seuche möglichst abgehalten und unschädlich gemacht werden könne. Die betreffenden Mittheilungen sind zum Theil für sich, zum Theil untermischt unter solchen Materien gegeben worden, deren wir schon früher erwähnten.

Nachdem einmal das Schwein als mögliche Quelle der Trichinen für den Menschen erkannt war, wurde es mit Recht auch bald als die gewöhnliche betrachtet und factisch ist bisher keine andere nachgewiesen. So bildete dies Thier sofort den Mittelpunct aller Vorschläge, und es ergab sich die Aufgabe, die Schweine vor der Krankheit zu bewahren, damit sie dieselbe nicht auf den Menschen übertrügen, sie an ihnen zu erkennen und das Publicum gegen die Infection durch sie zu schützen.

1) Preuss. Vereinszeitung. XV. 1857, u. N. F. VI. 3. 1863. Schmidt's Jahrbücher 1863. 119. p. 189.

In Betreff der Inficirung der Schweine lag in dem Experimente LEUCKART's, nach welchem ein Schwein durch trichinenhaltigen Hundedarm im höchsten Grade erkrankt war, ein schweres Präcedenz vor. Es scheint, dass dieser Versuch bisher gar nicht nachgemacht wurde, aber um so mehr fast stereotyp aus ihm alle Consequenzen und auch noch mehr, als in ihm begründet sind, gezogen worden sind. Es war doch immerhin noch denkbar, dass jene Infection von Theilen des Inhalts des obern Abschnitts des Verdauungscanals herrührte, in welchen die Trichinen noch wenig entwickelt waren, aber man hat hernach fast allgemein die Infectionsmöglichkeit durch entleerten Koth mit Trichinen acceptirt. Auch VOGEL,[1] welcher behauptet, dass man durch lebende Darmtrichinen sehr rasch und sicher eine Ansteckung bewirke, giebt nicht an, ob seine Angabe auf weiteren Versuchen beruhe; er sagt wieder an einer andern Stelle, das Trichinigwerden durch Darminhalt käme schwerlich so oft vor, als Manche glaubten. Der letzteren Meinung ist auch HAUBNER;[2] obwohl er in einem Falle eine Selbstinfection eines Schweines mit dem Kothe der mit ihm zusammen lebenden annehmen zu müssen glaubte, denkt er doch, es sei die Infection mit Darmtrichinen eine seltene und sparsame. Die Ergebnisse unserer Versuche in Betreff dieses Puncts berechtigen zu der Annahme, dass eine solche Inficirung für gewöhnlich nicht stattfinden werde, und wir wollen deshalb nicht näher die auf die Annahme derselben begründeten Vorschläge, die Schweine von den Düngergruben, Cloaken u. s. w. fernzuhalten, besprechen. So wichtig dergleichen für die Inficirung mit Finnen ist, so kommt es doch hier wahrscheinlich nur in Betracht, soweit an solche Stellen geradezu todte Thiere oder deren Fleisch geworfen wird.

Die Infection der Schweine durch den Genuss des trichinigen Fleisches kann unbedingt vermittelst aller der Thiere zu Stande kommen, welche die Trichine in ihrem Fleische beherbergen können. Es hat bisher Niemand nachgewiesen, dass die Trichinenembryonen in Thieren ausserhalb des Darmcanals vorkommen, in welchen sie nicht auch im Muskelfleische vollkommen erwachsen können. Wohl aber haben die uns vorliegenden Untersuchungen ergeben, dass einige Thiere zwar die Darmtrichinen entwickeln, aber dass die Embryonen sich nicht im Körper verbreiten und Muskeltrichinen bei ihnen nicht entstehn. Die Untersuchungen haben auch noch dabei für die Entwicklung der Trichinen im Darm verschiedene Grade ergeben. Der höhere Grad der dabei möglichen Entwicklungsstufe hat von dem Augenblick an einen geringern Werth, dass die Darmtrichinen und ihre junge Brut nicht oder wenig übertragbar erscheinen. Es werden nun im Gegentheil die Thiere eher gefährlich sein, welche Muskeltrichinen, ohne sie aus den Kapseln zu lösen und zu entwickeln, einige Zeit im Darme beherbergen und in diesem Zustande, wenn sie selbst gefressen werden, übertragen können. Wir haben also vorzüglich in der Literatur zu untersuchen, wie weit wirklich die Anwesenheit von Muskeltrichinen bei verschiedenen Thieren verbürgt ist. Die Nachrichten, welche auf mangelhafte Unterscheidung der *Trichina spiralis* gegründet worden sind, wurden dabei vielfach nachgeschrieben und haben viel Irrthum und Verwirrung gestiftet.

1) VOGEL u. BENEKE's Archiv 1864. I. p. 26. VOGEL, Die Trichinen. 1864.
2) HAUBNER, Ueber die Trichinen. 1864. p. 20.

Wir haben in Betreff des Vorkommens der Trichinen bei Thieren dem oben zerstreut Erwähnten noch Einiges beizufügen. LEUCKART[1] gelang es, Muskeltrichinen beim Schweine, beim Hunde und beim Kaninchen zu erziehn und er fand sie wiederholt zufällig bei der Katze. Er sah Darmtrichinen bei dem Marder, der Katze, der Hausmaus, dem Schafe, dem Kalbe, dem Huhne, der Taube. Bei der letztern wurden sie jedoch nie geschlechtsreif. Da ein Theil der letztgenannten Thiere nach sehr reichlicher Fütterung an Darmerscheinungen zu Grunde ging, so blieb vielleicht noch Aussicht, unter günstigen Umständen auch bei diesen Muskeltrichinen zu erhalten; LEUCKART nannte später noch die Ratte den Trichinen unterworfen.

DAVAINE hat gelungene Versuche am Meerschweinchen und der Ratte, misslungene an Taube, Huhn, Sperling und Frosch gemacht, und er erwähnte, wie oben angeführt, dass nach SUMACHER (?) beim Pferde und den Wiederkäuern Trichinen vorkämen, ohne zu sagen, in welcher Weise.

CLAUS experimentirte wie schon erwähnt mit Kaninchen und Meerschweinchen mit Erfolg, TURNER mit der Katze. FIEDLER[2] fütterte Kaninchen, Schweine, Katzen und endlich ein Schaf mit Erfolg, erzielte bei einem Huhne Darmtrichinen und hatte keinen Erfolg bei Fledermäusen, Hunden, Tauben und einem Finken.

LEISERING und FIEDLER beobachteten die Aufnahme von Trichinen mit dem gefressenen Fleische in Fliegenmaden. Die Trichinen wurden aber von den Maden mit verdaut und man vermochte nicht, mit solchen Maden Kaninchen zu inficiren. Doch, sagt FIEDLER, sei dies HERBST bei Raubvögeln gelungen. VOGEL[3] fand die Meerschweinchen leicht inficirbar wie die Kaninchen, bei einem Hunde sah er in dreissig Muskelproben nur eine Trichine. ERB[4] erzielte bei einem ganz jungen Hunde sparsame Muskeltrichinen. PROBSTMAYR sah, dass bei Fliegenlarven, welche trichiniges Fleisch frassen, die Trichinen anfangs im Darmcanale nachgewiesen werden konnten, aber schon nach einem halben Tage wieder verschwunden waren, und dass die Verpuppung und Weiterentwicklung der Insecten nicht darunter litt. Bei einigen Versuchen mit Ratten war die Erzielung von Muskeltrichinen unvollständig, die Entwicklung verspätet. Sollte das gefütterte Fleisch jung-trichinig gewesen sein? Eine versuchte Uebertragung der Trichinen durch Fliegenmaden an Goldfische und Tritonen ergab keinen Erfolg.[5]

Versuche an Thieren, welche über diesen Kreis hinausgehen, sind mir nicht bekannt geworden, die Mittheilungen von HERBST über den Dachs finden sich oben, die über das Wiesel scheinen nirgends durch Experimente gesichert worden zu sein, die über den Maulwurf sind von FIEDLER widerlegt, die über Dohlen, Krähen und andere Vögel, wie es scheint, in Betreff der Muskeltrichinen ebenso ungegründet als die über den Regenwurm.

In Betreff der factischen Verhältnisse hat sich hier noch vielfach die Ueberzeugung geltend gemacht und ist an manchen Stellen ausgesprochen wor-

1) WIEGMANN's Archiv. Jahresbericht 1861. p. 240.
2) WAGNER's Archiv V, 1. p. 2; 5. p. 469; 6. p. 514.
3) Die Trichinenkrankheit. 1864.
4) W. ERB, Die Pikrinsäure. 1864. p. 27.
5) VIRCHOW's Archiv. XXX. 1864. p. 265.

den, dass die Mäuse es hauptsächlich seien, von welchen die Schweine, die den Mäusen sehr nachstellen, die Trichinen erhalten.

Die Statistik der Infection der Schweine durch die Trichinen hat nicht viel aufzuweisen. Es scheint nicht, dass es bisher irgendwo gelungen ist, in einem Schweine Trichinen zu entdecken, falls dasselbe nicht absichtlich mit diesen Würmern gefüttert und so inficirt war oder nicht erst durch die ausbrechende Epidemie unter den Menschen der Verdacht erweckt wurde.

Vielfach haben sich die Autoren mit der Frage abgegeben, wie die Trichinenerkrankung des Schweins zu erkennen und der Handel mit solchem Fleische zu controliren sei.

Es scheint, dass Alle, welche sich mit der Controle der Krankheitserscheinungen beim Schweine beschäftigt haben, der Meinung sind, dass die Trichinenaffectionen bei diesem Thiere in der Regel unbemerkt verlaufen oder doch nicht mit solchen Erscheinungen auftreten werden, dass die Symptome leicht diese Erkrankung von andern unter allerlei Namen geläufigen würden unterscheiden lassen können. So sagt HAUBNER, dass bei ältern Schweinen gar keine Krankheitserscheinungen auftreten, bei jüngern, wenn auch heftige, doch von sehr unbestimmtem Charakter. KÜCHENMEISTER und LEISERING[1] stimmen mit ihm dahin zusammen, dass man beim Schwein von einer eigentlichen, durch sichere Symptome gekennzeichneten Trichinenkrankheit nicht sprechen könne.

Es wird danach immer noch möglich bleiben, etwaige zweideutige Fälle der bestimmten Entscheidung durch die Muskelprobe zu unterwerfen. So haben auch VOGEL und KÜHNE schon beim Schweine die Harpune angewandt. Es kann das praktischen Werth haben, da man wohl schwerlich geneigt sein würde, ein als trichinig erkanntes Schwein mit Mühe und Kosten fett zu mästen.

Eine viel verbreitetere Besprechung hat der Natur der Sache nach die Untersuchung des geschlachteten Fleisches und der daraus verfertigten Waaren erfahren. In Betreff der Untersuchung mit dem blossen Auge besteht eine sehr grosse, aus der Individualität hervorgehende Verschiedenheit der Ansichten und Aussprüche. Wir können darin weder das, was wir selbst in der Untersuchung kleinster Gegenstände zu sehn vermögen, noch die Augen weitsichtiger älterer Leute zum Maassstabe nehmen. So glauben wir der Mehrheit der Autoren darin beistimmen zu müssen, dass für gewöhnliche Augen zwar nicht die Trichinen, aber die Kapseln im Fleische zu bemerken sind; aber nicht mit HAUBNER das dahin einengen zu dürfen, dass diese Kapseln nur dann sichtbar seien, wenn sie durch die Verkalkung getrübt wären, was zu erreichen die Schweine wohl nie lange genug leben möchten. Letzteres meinte auch KÜCHENMEISTER.

Von vielen Autoren ist darauf Rücksicht genommen worden, welche Theile des Schweins oder auch anderer Thiere am meisten inficirt seien. VIRCHOW fand gegen Andere Zunge und Zwerchfell weniger durchsetzt, hob dafür aber die kleinen Kehlkopfmuskeln besonders hervor. Zu der Zunge und dem Zwerchfell gesellen die Meisten die Kaumuskeln als Hauptherd. Man fand die Trichinen an den Enden der Glieder weniger, vielfach wurde eine stärkere Besetzung der Muskeln an der Oberfläche und am Sehnenende hervorgehoben. Es lohnt nicht, hierfür an dieser Stelle alle Autoritäten anzuführen.

1) Helminthologische Versuche 1863.

Zur Unterstützung und Controle der Untersuchung mit blossem Auge hat LEUCKART anhaltend[1] der Loupe den Vorzug vor dem Mikroskope gegeben, und um die Erkenntniss der Würmchen mit derselben um so leichter zu machen, schlug er die oben erwähnte Kaliprobe vor. KNOCH hielt die Befeuchtung mit Glycerin für geeigneter.

Einige hielten die Untersuchung mit dem zusammengesetzten Mikroskop für sehr leicht, so BOCK,[2] der es für geeignete Arbeit für gnädige Frauen und Fräuleins erklärte, PFEIFFER in Jena und PFAFF,[3] der, nachdem er sich erst über den Trichinenschwindel lustig gemacht hatte, später meinte, jedes Kind könne die Trichinen aufsuchen und das Mikroskop solle keinem Haushalte mehr fehlen. Andere hielten die Sache für schwerer, so dass sie nur in die Hände wissenschaftlich gebildeter oder doch dazu berufener Männer gelegt werden könne.

Vielleicht zum Theil dem entsprechend waren die Ansichten getheilt, ob Selbstschutz durch Untersuchung im Hause oder Staatsschutz zu erstreben sei. Für den letztern aber wurden wieder verschiedene Vorschläge gemacht, indem man einmal den Metzger verantwortlich machte, das andere Mal für den Fleischhandel eine regelmässige oder auch unerwartet einfallende Controle verlangte.

So vertheidigte KÜCHENMEISTER[4] lebhaft eine gesetzliche, regelmässige, mikroskopische Fleischschau gegen alle Einwände. Er stellte sehr günstige Berechnungen auf über Möglichkeit der Kostenbeibringung für Schlachthäuser für Dresden, zog die Berechnung für die Fleischschau für's ganze Königreich Sachsen und glaubte die Lehrer dabei verwenden zu können. Die kranken Schweine sollten cassirt, aber bezahlt werden. VIRCHOW beantragte eine amtlich eingerichtete Fleischschau, besonders öffentliche Schlachthäuser. Auch VOGEL hielt die öffentliche Untersuchung für wichtiger, als die Privatmaassregeln in der Behandlung, von denen gleich die Rede sein soll. Die Gesetzgebung solle die Fleischer verantwortlich machen, diese mögen sich an die Verkäufer halten, solche endlich mögen ihre Schweine schützen. VOGEL sonderte weiter die zu treffenden Maassregeln von den zu gebenden Belehrungen und entwickelte beide Puncte in sehr ausführlicher und treffender Weise. Auch RUPPRECHT war dafür, die Trichinenkrankheit der Schweine als gesetzlichen Gewährsmangel anzusehn und die strengsten Schutzmaassregeln zu treffen.

Die Aerzte Hannovers petitionirten um öffentliche Schlachthäuser;[5] die Berliner Commission zur Berathung der Trichinenfrage[6] benutzte ebenso diese Gelegenheit, um auf das Dringendste die öffentlichen Schlachthäuser mit mikroskopischer Fleischschau zu empfehlen. Sie glaubte die Controle auch auf importirte Schinken ausdehnen zu können.

LION[7] war mehr für ein unangesagtes Besichtigen durch Sachverständige und BESNARD,[8] der ein grosses Material in seiner Schrift recht übersichtlich

1) VOGEL u. BENEKE's Archiv 1864. p. 64.

2) Gartenlaube 1864, 7.

3) Dresdener Journal. 18. December 1863.

4) »Ueber die Nothwendigkeit und Durchführbarkeit mikroskopischer Fleischschau.« Der in dieser Schrift gemachte geniale Vorschlag für Aufsuchung von Trichinen in Mumien hätte wohl eher Aussicht auf Erfolg bei mumificirten Katzen.

5) Hannoverscher Anzeiger 1864.

6) Bericht von A. C. FEIT.

7) Finnen und Trichinen 1864.

8) Zur Geschichte, Therapie, Prophylaxis und Sanitätspolizei der Trichinen.

zusammenstellte, hielt das für beherzigenswerth. So war auch das Collegium der Berliner Thierarzneischule mehr für die Beobachtung des Marktes durch gelegentliche Proben.[1]

Fiedler[2] dagegen glaubt den Schweinehändlern und Schlächtern über den Verkauf, Kauf und das Schlachten trichiniger Schweine keinen Vorwurf machen zu können; da schon der Genuss einer geringen Zahl von Trichinen schwere Erscheinungen veranlassen könne, hält er die Ausübung einer exacten Fleischschau weder für leicht, noch für einfach. Haubner meint, die Einführung einer allgemeinen Fleischschau sei nur da unerlässlich, wo Fleisch, Wurst und Schinken als Handelswaare fabricirt werden; er hält die Schwierigkeiten für sehr gross und glaubt, es werde bei der Seltenheit der Befunde rasch Lässigkeit eintreten.

Den Vorschlägen der Aerzte ist schon mehrfach durch Regierungsmaassregeln entsprochen worden. So machte die königlich preussische Regierung zu Potsdam[3] durch amtlichen Erlass bekannt, dass finniges und trichinenhaltiges Fleisch im Sinne des Strafgesetzbuches zu den verdorbenen Esswaaren gehöre, das Strafgesetz aber bedrohe den Verkäufer solcher mit namhaften Strafen. In gleicher Weise äusserte sich in einer übrigens mehrere Irrthümer aufweisenden Bekanntmachung die Regierung zu Köln.[4] Die braunschweigische Regierung bestimmte durch Staatsministerialrescript,[5] dass alles Schweineschlachten sechs Stunden zuvor angezeigt und das Fleisch vor dem Zerlegen untersucht werden müsse. Die Stadt Braunschweig stellte Aerzte dafür an, welche jedoch in etwa drei Monaten unter 3000 Schweinen kein trichiniges fanden. Aehnlich bestimmte die Coburger Regierung.[6]

Sehr ausgedehnte Versuche sind gemacht worden über die Lebensfähigkeit der Trichinen den äusseren Umständen gegenüber und besonders unter den Proceduren, mit welchen man Schweinefleisch zu behandeln pflegt, um daraus das eine oder andere landesübliche Gericht herzustellen. Es lag dabei der Gedanke vor, dass durch genaue Belehrung über den Erfolg solcher Versuche die Consumenten in Stand gesetzt würden, den fehlenden oder mangelhaften öffentlichen Schutz durch eigene Aufmerksamkeit zu ersetzen, ohne doch gerade alles Fleisch untersuchen zu müssen. Man beabsichtigte also die Sicherung vor Trichinenerkrankung durch Verbesserung der Gebräuche bei Zubereitung der Speisen und Ausscheidung solcher Behandlungsweisen, bei welchen die Trichinen am Leben bleiben. Die Trichinen haben sich dabei jedoch in hohem Grade gleichgültig gegen Kälte und Wärme gezeigt.

Nach Rupprecht und Leuckart haben die Muskeltrichinen eine Kälte von — 18 und — 20° R. ausgehalten; nach Fiedler blieben bei äusserer Temperatur von — 15 bis — 17° R. nur die im Centrum des Fleisches erhalten und derselbe glaubt, dass die Trichinen bei einer Eigenwärme von — 11° R. zu Grunde gehn. Bei Erhöhung der Temperatur glaubt Rupprecht ihren Tod erst bei + 60° R. sicher erwarten zu dürfen, während Haubner + 54° R.

1) Deutsche Klinik 1864. Nr. 8.
2) Wagner's Archiv V. p. 517.
3) Amtsblatt 1863. 16. 7. April.
4) Allgemeine medicinische Centralzeitung 1863. 95. p. 758.
5) 1863. 11. December.
6) 1863. 23. November.

für ausreichend hält, um sie bald absterben zu machen. Aehnliche Resultate geben andere Untersuchungen an. FIEDLER berechnet die Temperatur, bei welcher die Trichinen zu Grunde gehen, etwas niedriger, nach ihm sterben sie sicher bei + 50 bis 55 ° R., verlieren die Fähigkeit sich weiter zu entwickeln oft schon bei + 45 ° R., ertragen aber 40 bis 42 ° R. sehr gut. Die Gegenprobe der Temperatur bei der Zubereitung gekochter und gebratener Speisen hat ergeben, dass eine zur Tödtung der Trichinen durch Hitze ausreichende Wärme keineswegs in allen Fällen und in allen Theilen der zubereiteten Stücke erreicht wird. So fand RUPPRECHT bei sehr schnell gebratener Röstwurst mit verbrannter Schale nur + 23 °, bei gewöhnlicher Röstwurst + 42 °, bei schnell geräuchertem Fleisch + 43 °, bei Fleischklöschen + 47 °, bei Fleisch, welches Stunden lang langsam kochte + 52 bis + 58 ° R. Auch KÜCHENMEISTER hat die betreffenden Temperaturen gemessen.[1] HAUBNER erklärte das Kochen und Braten für unbedingt sichernd, das Rösten, Bratwurst- und Klöschenbraten, die Zubereitung der Cotelettes, Klopps, das Schmoren und Eingruten für bedenklich. Es hat sich im Allgemeinen herausgestellt, dass bei Kochen und Braten eine sehr grosse Verschiedenheit der Temperatur möglich ist und dass nur bei Aufmerksamkeit durch diese Manipulationen einige Sicherheit erreicht wird. Von demselben und anderen Autoren wurden dann als besonders gefährlich diejenigen Bereitungsweisen charakterisirt, bei welchen ein Bestandtheil rohen Fleisches regelmässig oder mehr gleichgültig, besonders beim Stopfen von Würsten, den übrigens gekochten Fleischspeisen beigemischt wird. FIEDLER's[2] Versuche mit zubereiteten Speisen hatten fast alle negativen Erfolg, nur nach kalt geräucherter Knackwurst und 14 Tage lang gepökeltem Fleische trat Infection ein.

Dass das Austrocknen die Muskeltrichinen tödtet, hat besonders FIEDLER gegen VOGEL hervorgehoben, dass sie dagegen im Wasser längere Zeit leben bleiben, ist mehrfach, unter Anderen von VIRCHOW bemerkt worden; DAVAINE sah sie einen ganzen Monat auf diese Weise ohne Nachtheil zubringen. Vielfach hat man, und schon in den ersten Zeiten des Bekanntwerdens beobachtet, dass sie die Fäulniss des sie umgebenden Fleisches sehr gut überdauern.

Beim Räuchern des Fleisches kann in den gewöhnlichen Rauchkammern die Temperatur die Trichinen nicht vernichten, da dieselbe nach RUPPRECHT im Winter höchstens + 14 ° R. ist; dass auch der Rauch an sich nichts Grosses ausrichtet, zeigte sich in Hettstädt, wo eine zweimonatliche Räucherung die Trichinen des Schweines aus dem Januar nicht getödtet hatte. HAUBNER glaubt, dass die selten übliche heisse Räucherung sicher wirke, auch scheine längeres Aufbewahren kalt geräucherter Speisen sie zu tödten.

COLBERG hat sich sehr viel von der Wirkung des Einpökelns versprochen, da in Kochsalzlösung die Trichinen in einer Viertelstunde stürben. RUPPRECHT sah dagegen die Trichinen in concentrirter Kochsalzlösung mehrere Stunden lang leben, fand auch Infection mit Pökelfleisch und LEUCKART experimentirte mit Erfolg mit Fleisch, welches in kleinen Stücken gesalzen und geräuchert war. Natürlich wird hier auf Grösse der Stücke und Intensität des Processes ebensoviel ankommen, als beim Kochen, und sich so der verschiedene Erfolg

---

1) Zeitschr. f. Medicin, Chirurgie und Geburtsh. II. p. 34.

2) WAGNER's Archiv. p. 520.

der Experimentatoren theilweise erklären. Im Allgemeinen scheint man jedoch dabei eine wünschenswerthe Unterscheidung ausser Acht gelassen zu haben. Es hängt, wie mir dünkt, die Dauerhaftigkeit der Trichinen allen solchen äusseren Schädlichkeiten gegenüber vorzüglich vom Grade der Entwicklung der Kapsel ab.

Auch Salpeter- und Pottaschelösung, Holzessig und Creosotwasser schadeten nach RUPPRECHT den Trichinen nichts, man wird also denken können, was von der Schnellfabrication der Fleischwaaren in dieser Beziehung zu halten ist. Für den Holzessig präcisirte das FIEDLER weiter dahin, dass in gleichen Theilen Holzessig und Wasser die Trichinen 24 Stunden gut leben, in concentrirtem Holzessig in 24 Stunden sterben.

Versuche, ob auch unvollendete Muskeltrichinen zur Infection geeignet seien, haben wir besonders LEUCKART und FIEDLER zu verdanken. Ersterer entschied sich zuerst dahin, dass die Weiterentwicklung von der Bildung der Kalkschale unabhängig sei. FIEDLER's[1] Experimente haben ergeben, dass, wenn die Muskeltrichinen noch nicht die Länge von 0,5 — 0,6 mm. erreicht haben, sie noch nicht der geschlechtlichen Differencirung und Weiterentwicklung zu Darmtrichinen fähig sind.

Das Verlangen, Heilstoffe gegen die Trichinen anszumitteln, ist bisher sehr wenig befriedigt worden.

Versuche über directe Einwirkung medicamentöser Stoffe auf trichiniges Fleisch sind gemacht worden, um dadurch Haltpuncte für den innerlichen Gebrauch der Arzneien zu gewinnen. Versuche über die Wirkung von Medicamenten überhaupt verdanken wir zumeist FIEDLER, KNOCH, MOSLER und ERB.

Die von FRIEDREICH gehoffte Wirkung der Pikrinsäure wurde von FIEDLER geleugnet, da in einer Lösung von ℈i *Natr. picronitr.* in ℥iij Wasser die Trichinen jedenfalls über zehn Stunden lebten.[2] So hat auch ERB[3] die pikrinsauren Salze gegen Trichinen beim Kaninchen und beim Hunde vollkommen wirkungslos gefunden. Terpentinöl war von KÜCHENMEISTER und SIMON empfohlen worden, FIEDLER's Versuche[4] ergaben, dass die Trichinen zehn bis zwölf Stunden darin lebten und dass bei Verabreichungen möglichst hoher Dosis weder die Entwicklung der Darmtrichinen, noch die Verbreitung der Embryonen gehindert wurde. Vorzüglich von ZENKER, KÜCHENMEISTER und RUPPRECHT war Hoffnung auf Abführmittel gesetzt und Calomel mit Jalappe, Ricinusöl und Crotonöl empfohlen worden. FIEDLER[5] glaubt nach seinen Versuchen auch diese Hoffnung als trügerisch annehmen zu müssen. Trotz der Erzielung sehr starker Diarrhoen gingen wenig Darmtrichinen ab und die Infection wurde sehr bedeutend. Wir werden weiterhin sehen, dass nach unsern Erfahrungen in einer Anzahl von Fällen, wo die Versuchsthiere von selbst diarrhoisch afficirt waren, doch die Infection sehr gering wurde, und es fehlt nicht an entsprechenden Erfahrungen Anderer.

---

1) WAGNER's Archiv. V. p. 14.
2) VIRCHOW's Archiv. XXVI. p. 573.
3) Die Pikrinsäure. p. 27.
4) WAGNER's Archiv. V. p. 18.
5) Ibidem. p. 24.

KNOCH[1] machte eine Reihe von Versuchen besonders mit Wurmmitteln an Muskeltrichinen und Darmtrichinen mit sehr unbedeutendem Erfolge. Er fand, dass bei directer Einwirkung auf Muskeltrichinen das kalte Wasser, das Camala, die Granatwurzelrinde und das *Extr. filicis maris* beunruhigend wirken (für das Wasser fehlt übrigens der Nachweis) und endlich die Würmer absterben machen. Nach *Semen Cinae* und *Kali picronitricum* wurden im Koth keine Trichinen bei Kaninchen und Hund gefunden. Nach Camala, Cousso und Terpentin entstand nicht einmal Diarrhoe. Es kann uns danach wohl gleichgültig sein, in welcher speciellen Weise der Verfasser diese Heilmittel anwenden möchte.

MOSLER[2] hatte wie FIEDLER und ERB bewiesen, dass das *Natron picronitricum*, selbst in sehr grosser Dosis, weder die Darmtrichinen noch die Muskeltrichinen tödtet, noch auch die Einwanderung der Embryonen verhindert. Derselbe glaubte dagegen in dem Benzin[3] ein Mittel aufgefunden zu haben, um die Darmtrichinen zu tödten und zu beschränken. Die Hoffnung beruht besonders auf einem Versuche mit einem Rinde, welcher der Natur des Versuchsthiers nach nicht gerade entscheidend sein dürfte. In allen anderen Fällen überlebten die Trichinen den durch das Heilmittel herbeigeführten Tod des Wirthes. Die von solchen Versuchsthieren gewonnenen trichinigen Fleischstücke erwiesen sich allerdings, wie auch LEUCKART fand, zur Weiterverfütterung wenig geeignet oder unfähig, was immerhin eine Folge des den ganzen Körper durchdringenden Benzins sein dürfte.

FIEDLER[4] machte hierauf ebenfalls Versuche mit Benzin und fand, dass ein anhaltender Gebrauch dieses Mittels bei mit trichinigem Fleische gefütterten Kaninchen nur bei sehr grossen Gaben die Darmtrichinen zum grössten Theil vernichtet, dass aber solche Gaben, wie sie nach MOSLER beim Menschen zulässig sein würden, deren Entwicklung gar nicht beeinträchtigen. Fütterungsversuche mit trichinigem Fleische durch Benzin getödteter Thiere gelangen. Er verzweifelt demnach daran, dass das Benzin als Mittel gegen Darm- und Muskeltrichinen eine praktische Bedeutung erlangen werde.

An diese Mittheilungen über zahlreiche und vielseitige Versuche FIEDLER's müssen wir noch die über seine Ansicht in Betreff der Verbreitungswege der wandernden Embryonen knüpfen.

FIEDLER fand, wie früher ZENKER, Embryonen im Blute und glaubt, bei der embryonalen Grösse vieler in den Muskeln befindlicher Trichinen gegenüber dem raschen Wachsthum dieser Thiere innerhalb der Muskeln, nicht annehmen zu können, dass solche dorthin gewandert sein könnten, weil dann doch ein für die Zeit der Wanderung auszumessendes Wachsthumsäquivalent über die ursprüngliche Länge hinaus gefunden werden müsste. So glaubt FIEDLER für solche, wenn auch mehr zufällig, den raschen Transport in den Blutgefässen annehmen zu müssen. Der Beweis ist nicht stichhaltig, weil anzunehmen ist, dass die wandernden Thiere nicht wachsen, wie auch z. B. junge Raupen, welche sich von den Eischalen entfernend, kriechen, bis sie das ge-

1) Deutsche Klinik 1864. I. II. IV. VIII. XVI. XVIII.
2) Helminthologische Studien. 1864. p. 56.
3) Ibidem. p. 86.
4) WAGNER's Archiv. V. p. 337.

eignete Futter gefunden, oder wie schwärmende Cercarien. Auch über die Zeit der Begattung, des Beginns der Auswanderung der Embryonen und über die Dauer der Darmtrichinen machte FIEDLER zahlreiche Versuche. Ein grosser Theil seiner Experimente fällt übrigens in die Zeit unserer eigenen, nur sind dieselben stückweise und dadurch rascher zur Veröffentlichung gelangt. Einen lebhaften Vorkämpfer hat auf der Naturforscherversammlung in Giessen die Verbreitung der Trichinen durch die Lymphgefässe und Blutwege an THUDICHUM[1] gefunden. Der Beweis sollte dadurch geführt werden, dass früher in den Höhlen des Pericardiums und der Pleura Embryonen gefunden werden als im Peritonealraum, und es sollten die frühzeitigen Symptome des Oedems und primäre pneumonische Affectionen durch Gegenwart der Embryonen in den Circulationswegen ihre Erklärung finden, Erscheinungen, welche THUDICHUM in den Epidemieen von Stassfurt und Dessau beobachtet hatte.

Wir begnügen uns mit dieser Darlegung des vorfindlichen Materials zur Trichinenfrage und enthalten uns, auf eine weitere Anzahl mehr populärer Schriften einzugehen, zu welchen wir selbst auch vor Anstellung unserer Versuche einen kleinen Beitrag[2] besonders in der Absicht geliefert haben, die Stellung der Trichinenfrage zu der Parasitenlehre im Allgemeinen zu charakterisiren.

1) Tageblatt der Versammlung. 4. p. 58.
2) Der Zoologische Garten. 1864. 2. 3 u. 4.

Unsere Versuche und ihre Ergebnisse.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Nachrichten über die von uns angestellten Versuche mit Trichinen sollen den zweiten Abschnitt der vorliegenden Arbeit bilden.

Wir haben von unsern Experimenten für jetzt Alles ausgeschlossen, was die Frage betraf, wie weit die eine oder die andere Zubereitungsmethode des Fleisches die Trichinen unfähig mache, eine Infection zu bewirken, weil diese Frage im Wesentlichen abgemacht erschien. Wir haben ferner nicht auf Versuche über Heilmittel eingehen können, welche uns weiter geführt haben würden, als die Verhältnisse gestatteten. Es wurden vielmehr im Wesentlichen solche Fragen untersucht, bei welchen nur die natürlichen oder wenigstens ohne Zwischentreten des Menschen möglichen Verhältnisse für die Verbreitung der Trichinen in Rechnung genommen werden.

Die Hauptsache bildeten dabei die Fütterungsversuche, doch wurde mehrmals auch, als vorbedingend für den zu erwartenden Erfolg jener, das Verhalten der Trichinen unter anderen äusseren Umständen geprüft.

In Betreff der Infectionsmöglichkeit konnten die Fütterungsversuche in zwei verschiedenen Richtungen Aufklärung geben, einmal über die Infectionsfähigkeit gewisser Thiere, zweitens über die Infectionsmöglichkeit durch Trichinen in der einen oder der anderen Entwicklungsstufe und in verschiedenem Zustande des Fleisches. Dabei mussten dann die Trichinen zoologisch in den verschiedenen Altern untersucht, der Art ihrer Ausbreitung an den verschiedenen Wohnstellen und dem Verhalten des Organismus ihnen gegenüber nachgespürt werden.

Die Versuchsreihe wurde eingeleitet mit einem schon ziemlich faulen, trichinigen Kaninchenvorderbein, von dem wir uns kaum noch Erfolg versprechen konnten und von da ab bis heute durch etwa acht Monate hindurch vermittelst Kaninchen beständig im Gange erhalten; auch konnte nach mehreren Orten hin Fleisch zu Experimenten abgegeben werden. Wir haben auch noch einen Bestand trichinisirter Kaninchen zu etwaiger Fortführung der Versuche behalten.

Vor den Versuchen und während derselben sind eine grosse Anzahl von Thieren, wie sie gerade in unsere Hände gelangten, auf etwaiges zufälliges Vorkommen von Trichinen untersucht worden, jedoch überall ohne Erfolg.

Es geschah das unter anderen bei Schweinen, Hunden, Hasen, Kaninchen, Katzen, Füchsen, Iltissen, Hermelinchen, Ratten, Mäusen, Feldmäusen, Maulwürfen, Eichhörnchen, einem Stachelschwein, Fledermäusen und zahlreichen Vögeln. Nie wurde bei solchen Untersuchungen eine Trichine gefunden. Die *Anguillulae* des Regenwurms, identisch mit gewissen frei lebenden, wurden mehrfach untersucht, sie haben nichts mit Trichinen gemein.

Es ist jedoch im Januar dieses Jahres wieder auf hiesiger Anatomie in einer menschlichen Leiche die Trichinenaffection erkannt worden. Die Kapseln waren schon mit ziemlich viel Kalk imprägnirt, also die Krankheit lange vorüber. In den mir zu Theil gewordenen Proben hat es nicht gelingen wollen, Leben zu erwecken. Der Transport der Leiche war in eine ungewöhnlich kalte Zeit gefallen. Doch soll, nach Angabe des Herrn stud. BURGHARDT mit nach Basel gesandtem Fleische die Fütterung mit Erfolg versucht worden sein.

Auch sind, nach gefälliger Mittheilung von Herrn Professor FRIEDREICH, bei einer im hiesigen Hospital ergriffenen Ratte Trichinen gefunden worden, welche wohl von einem in den Graben geworfenen Gerippe eines trichinigen Kaninchens herrühren mögen. Es dürfte das vielleicht bei Beurtheilung des Resultates an einer unserer Ratten in Erwägung gezogen werden müssen.

Tabellen über Versuche der Inficirung mit Trichinen an ver

I. Versuche an Kaninchen durch Fütterung mit Fleisch, welches ausgewach

Nr.	Bedingungen des Versuchs.				Ergebnisse			
					Darm			
	Art des Thiers, von welchem das Fleisch herrührte.	Data der Fütterungen.	Tag und Art des Todes	Dauer des Versuchs.	Noch in den Kapseln des unvollständig verdauten Fleisches.	Ausgefallen aber noch nicht weiter entwickelt.	Die Weiterentwicklung begonnen.	Mit unreifer Brut.
1	Grosse Quantität Schweinefleisch	6. October	gestorben am 8. Octbr. Abends	54 Stunden	....	....	Ungeheure Menge von Darmtrichinen, wenige befruchtet.	
2	desgl.	6. October	gestorben am 10. Octbr. Morg.	90 Stunden	....	....	....	Ungeheure Menge von Darmtrichinen, ♀ bis 2,9 mm. Länge, meist befruchtet, noch keine Embryonen.
3	Mässige Quant. Kaninchenfleisch	22. u. 25. August	getödtet am 29. August	1 resp. 7 Tage	....	....	....	Sparsame Darmtri genaues notirt
4	desgl.	23., 26. u. 30. Aug.	gestorben am 2. September	3, 7 resp. 10 Tage	....	....	....	....
5	desgl.	2. u. 3. Septbr.	gestorben am 10. September	7 u. 8 Tage	....	....	....	....
6	desgl.	7. Juli	gestorben am 18. Juli	11 Tage	....	....	....	....
7	desgl.	2. u. 3. Septbr.	getödtet am 15. September	12 u. 13 Tage	....	....	....	....
8	desgl.	22., 25. u. 30. Aug.	getödtet am 5. September	6, 11 u. 14 Tage	....	....	....	....
9	Mässige Quant. Schweinefleisch	11. October	getödtet am 26. October	15 Tage	....	....	....	....
10	Mässige Quant. Kaninchenfleisch	6. Juli	gestorben am 23. Juli	17 Tage	....	....	....	....
11	Mässige Quant. Schweinefleisch	11. October	getödtet am 29. October	18 Tage	....	....	....	....
12	desgl., das Fleisch roch schon stark	13. October	gestorben am 7. November	25 Tage	....	....	....	....

In den nachfolgenden Tabellen sind die Versuche nach den Bedingungen und Ergebnissen geordnet. Mit einigen Thieren sind verschiedene Versuche gemacht worden; wenn solche nicht in gleichartigen Resultaten sich cumuliren sollten, in genügenden Zwischenräumen um eine Sonderung der Ergebnisse vornehmen zu können. Alle dasselbe Thier treffende Versuche sind unabhängig von der sonstigen Anordnung nach Art der Fütterung bei einander gelassen worden. Wenn nicht in allen Tabellen die Zahl der Rubriken der ersten beibehalten wurde, so geschah das nur, wo solche nicht ausfüllbar oder entbehrlich waren.

Ausser dem Plane des Versuchs kann vielleicht in einem oder dem andern Fall durch Zufälligkeiten die Bedingung zu irgend einem Erfolge gegeben worden sein. Bei einem Schweine ist das wahrscheinlich der Fall gewesen, konnte aber gerade dort den Erfolg nicht unklar machen. Wir kommen am geeigneten Orte darauf zurück.

Der Tod der Thiere kann, wo er von selbst eintrat, gewiss nicht immer auf Anwesenheit der Trichinen geschoben werden. Ein Hase und ein Kaninchen starben ohne trichinisirt zu sein, viele der jungen Vögel starben eher durch unpassende Nahrung. Ich habe jedoch die natürlichen Todesfälle im Drucke ausgezeichnet.

schiedenen Thierarten und unter verschiedenen Bedingungen.

ene Trichinen enthielt und wenigstens nicht bis zum Zerfliessen faul war.

ies Versuchs.

richinen.		Wandernde Embryonen.	Muskeltrichinen.		Erfolglos.
Mit reifer Brut.	Geborne Embryonen im Darm.		Unreif.	Reif.	
inen, über welche nichts urde.	. . . .	. . . .	Sparsame Embryonen im Zwerchfell.		
armtrichinen, besonders viele ♀ mit reifer Brut.	. . . .	Embryonen in der Bauchhöhle.	Junge Einwandrer im Zwerchfell.		
emlich viele Darmtrichinen, dabei trächtige ♀.	Geborne Embryonen im Darm.				
hr zahlreiche Darmtrichinen, ♀ mit Eiern u. Jungen gefüllt.	. . . .	Embryonen in der Bauchhöhle.			
ärliche Trichinen im Darm.	. . . .	. . . .	Sparsame beginnende Einwanderung in Muskeln verschiedner Gruppen.		
emlich viel Darmtrichinen.	. . . .	. . . .	Junge Muskeltrichinen in verschiednen Gruppen.		
. . . .	. . . .	. . . .	Mässige Anz. v. Muskeltr. unter denen die grössten kaum mehr als 0,5 mm.	. . . .	Bei Diarrhoe wurden keine Darmtrichinen mehr vorgefunden.
hlreiche Darmtrichinen, die ♀ mit Eiern u. Jungen gefüllt.	. . . .	Sehr zahlreiche Embryonen in der Bauchhöhle, auch mehrere im Pericardialraum.	Muskeltrichinen bis zu 0,6 mm. Länge.		
rm diarrhoisch afficirt, nur mit mässiger Anzahl v. reifen Trichinen, unter welchen weit mehr ♂.	. . . .	. . . .	Ziemlich viel Muskeltrichinen bis zum Beginne der Kapselbildung und 0,75 mm. Länge.		
rmtrichinen waren vorhanden.	. . . .	. . . .	Noch zahlreiche junge Muskeltrichinen.	Die Verkapselung war meist begonnen, die Kapseln gut mit blossem Auge sichtbar.	

Nr.	Bedingungen des Versuchs.				Ergebnisse Darm			
	Art des Thieres, von welchem das Fleisch herrührte.	Data der Fütterungen.	Tag und Art des Todes.	Dauer des Versuchs.	Noch in den Kapseln des unvollständig verdauten Fleisches.	Ausgefallen aber noch nicht weiter entwickelt.	Die Weiterentwicklung begonnen.	Mit unreifer Brut.
13	Mässige Quant. Kaninchenfleisch	28. April	gestorben am 23. Mai	25 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
14	desgl.	24. Mai	getödtet am 20. Juni	27 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
15	desgl.	6. Juli	gestorben am 3. August	28 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
16	desgl.	28. Juli	gestorben am 26. August	29 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
17	desgl.	9. Juni	gestorben am 15. Juli	36 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
18	desgl.	27. Mai	getödtet am 4. Juli	37 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
19	desgl.	28. April	getödtet am 9. Juni	42 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
20 a	desgl.	28. April und		80 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
20 b		6. Juli	gestorben am 27. Juli	21 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
21	desgl.	27. Mai	getödtet am 22. August	87 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
22	desgl.	24. Mai	leben noch	193 Tage	. . . . *)	. . . .	. . . .	. . . .
23	desgl.	28. Juli		128 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
24	Mässige Quant. Schweinefleisch	13. October	gestorben am 8. December	56 Tage	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .

*) Diese zwei Kaninchen, welche am Leben geblieben waren, wurden am 3. December durch Muskelschnitt untersucht.

II. Versuche an Kaninchen mit sehr faulem Fleisch, mit trichinenhaltigen Därmen, mit jungtrichinigem*) Fleisch und über Selbstinfection.

Bedingungen des Versuchs.					Ergebnisse des Versuchs.	
Nr.	Art der Fütterungen.	Data der Fütterungen.	Tag und Art des Todes.	Dauer des Versuchs.	Mit Erfolg.	Ohne Erfolg.
25 a	Fütterung mit zum Zerfliessen faulem Kaninchenfleisch	2. Juni	getödtet am 15. August	74 Tage	Eine mässige Anzahl eingekapselter Muskeltrichinen.	
25 b	Mit jungtrichin. Mäusefleisch	11. August	getödtet am 15. August	4 Tage	. . . .	Keine Spur von Darmtrichinen.
26	Mit jungtrichinigem Kaninchenfleisch	23. Juli	getödtet am 16. August	24 Tage	. . . .	Ohne allen Erfolg.
27	desgl.	23. Juli	getödtet am 16. August	24 Tage	. . . .	" " "
28 a	Mit trichinigem Hühnerdarm	3. Juni	getödtet am 13. August	71 Tage	. . . .	" " "
28 b	Mit trichinigem Mäusedarm	11. August	getödtet am 13. August	2 Tage	. . . .	" " "
29	Ungefüttert zu den trichinisirten Kaninchen gesetzt	7. Juli	gestorben am 20. Juli	13 Tage	. . . .	" " "

*) Jungtrichinig nenne ich solches Fleisch, in welchem die Muskeltrichinen noch nicht die volle Reife erhalten haben.

des Versuchs.

trichinen.		Wandernde Embryonen.	Muskeltrichinen.		Erfolglos.
Mit reifer Brut.	Geborne Embryonen im Darm.		Unreif.	Reif.	
Sehr zahlreiche Darmtrichinen mit reifer Brut, ♀ von 2,35 mm., leichte *Peritonitis*.	. . . .	. . . .	In den Muskeln noch junge Thiere von 0,15 mm.	Ungemein viele Trichinen, besonders in Zwerchfell u. Zunge.	
Eine mässige Zahl von Darmtrichinen, vorzügl. ♀ mit Eiern u. Jungen.	. . . .	. . . .	Muskeltrichinen in nicht besonders grosser Zahl.	Zum Theil ausgewachsen.	
Daemtrichinen in grosser Zahl. beiderlei Geschl., die ♀ voll von Brut.	. . . .	. . . .	Ueber die Grösse der jüngsten gefundnen fehlt eine Angabe.	Sehr viele Muskeltrichinen, meist eingekapselt.	
. . . .	. . . .	. . . .	Muskeltrichinen aller Alter.	Bis zur vollendeten Einkapselung.	Der Darm wurde nicht untersucht.
Darmtrichinen in grosser Menge, ♀ mit Eiern u. Jungen, schon leerer werdend, auch noch ♂.	. . . .	. . . .	Eine der Muskeltrichinen mass nur 0,1 mm.	Die meisten waren eingekapselt.	
Im Darm wurden mehr fünf ♀ u. zwei ♂ gefunden.	Geborne Embryonen im Darm.	. . . .	. . . .	Sehr viele meist eingekapselte Muskeltrichinen, ohne Verkalkung.	
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Sehr viele Muskeltrichinen, ohne Verkalkung.	Keine Darmtrichinen mehr.
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Sehr zahlreiche eingekapselte Muskeltrichinen mit deutlicher Ansammlung von Kalkconcretionen.	NB. Es scheint, dass man die beiden Versuchsreihen desselben Thieres gut von einander sondern kann.
Zahlreiche Darmtrichinen voll von Brut.	Embryonen im Darmschleim.	Ausgewanderte Embryonen in der Bauchhöhle.	Unreife Muskeltrichinen in geringer Zahl, eine von 0,45 mm.		
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Eingekapselte Muskeltrichinen.	
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Eingekapselte Muskeltrichinen mit trüben Kapseln.	
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Eine mässige Anzahl Muskeltrichinen.	
Enthielt noch weibliche u. männl. Darmtrichinen.	. . . .	. . . .	Einige noch nicht fertig eingekapselt.	Eine ungeheure Menge von Muskeltrichinen.	

III. Versuche an Schweinen unter verschiedenen Bedingungen der Fütterung.

Bedingungen des Versuchs.					Ergebnisse des Versuchs.	
Nr.	Art der Fütterungen.	Data der Fütterungen.	Tag und Art des Todes.	Dauer des Versuchs	Mit Erfolg.	Ohne Erfolg.
1	Fütterung mit Kaninchenfleisch mit ausgewachsenen Trichinen	22., 21., 30. Aug.	gestorben am 4. Octbr.	35—43 Tage	Ausser sehr zahlreichen Muskeltrichinen wurden auch noch sehr viele Darmtrichinen nachgewiesen, unter welchen mehrfach ♂.	
2	desgl.	22., 21., 30. Aug.	getödtet am 13. Decbr.	Erste Untersuch. nach 91—99 Tgn.	Beide am 29. Nov. mit der Harpune von Weber untersucht enthielten Muskeltrichinen, in deren Kapsel eine Trübung durch Kalk zu erkennen war; die Obduction ergab colossale Infection. Nr. 3 auch unreife Darmtrichinen in grosser Menge.	
3	desgl.	22., 21., 30. Aug. u. 12. Decbr.	getödtet am 11. Decbr.	Tod nach 113—111 Tagen		
4 a	Fütterung mit jungtrichinigem Kaninchenfleisch von Nr. 8 der Tabelle I.	5. Septbr.	getödtet am 14. Octbr.	39 Tage	. . . .	Ohne allen Erfolg, es wurden in zahlreichen Proben weder Darmtrichinen noch Muskeltrichinen gefunden, das Schwein ist verzehrt worden.
4 b	ditu von Nr. 7	15. Septbr.		29 Tage	. . . .	Ohne allen Erfolg. Auch dieses Schwein ist verzehrt worden.
5	Fütterung mit trichinenhaltigem Kaninchendarm	2., 5., 10., 15. Septbr.	getödtet am 15. Octbr.	30—43 Tage		
6	Fütterung mit jungtrichinigem Kaninchenfleisch von Nr. 11	29., 31. Octbr. u. 1. Novbr.	getödtet am 7. Novbr.	6—9 Tage	Eine mässige Zahl von Darmtr., welche sehr klein waren, darunter ♂, v. 0,9, trächtige ♀ v. 1,75 mm., keine jungen Muskeltr., aber ganz wenige, wohl durch zufällige Infection, in Zwerchfell u. Zunge in der Einkapslung begriffen.	

IV. Versuche an verschiedenen andern Säugethieren

Nr.	Bedingungen der Versuche.					Ergebnisse		
						Darm		
	Art der zu inficirenden Thiere.	Art des Infectionsversuches.	Datum der Fütterung.	Datum und Art des Todes.	Dauer des Versuches.	Noch in den Kapseln des nicht vollständig verdauten Fleisches.	Ausgefallen aber nicht weiter entwickelt.	Weiterentwickelung begonnen.
1	*Lepus timidus*	Fütterung mit trichin. Kaninchenfleisch	20. Juni	gestorben 25. Juni	5 Tage	....	....	....
2	*Hypudaeus arvalis*	" "	2. August	gestorben 3. August	1 Tag	....	Gerollte Trichinen im Darm.	
3	" "	" "	11. December	gestorben 15. December	90 Stunden	....	....	Darmtr. begattet aber ohne Embr.
4	" "	" "	11. December	getödtet 22. December	11 Tage	....	....	....
5	" "	" "	11. December	getödtet 30. December	19 Tage	....	....	....
6	*Mus sylvaticus*	" "	5. Juli	gestorben 7. Juli	36 Stunden	....	....	Junge Darmtrichinen.
7	" "	" "	5. Juli	gestorben 7. Juli	41 Stunden	....	....	....
8	*Mus decumanus*	" "	29. Juli	gestorben 31. Juli	2 Tage	....	....	Wohl 10,000 Darmtr., Haken der ♂, die Ovarien d. ♀ vollkomm. deutl.
9	" "	" "	1. u. 6. August	gestorben 7. August	1—3 Tage	....	....	....
10	" "	Fütterung mit jungtrichinigem Mäusefleisch	11. August	getödtet 15. August	4 Tage	....	....	....
11	*Mus rattus*	Fütterung mit Trichinen enthaltend. Darm der verschiedensten Versuchsthiere	25. u. 28. Juni, 1., 4., 12., 13., 15., 23. Juli	getödtet 8. August	16—43 Tage	....	....	....
12	*Mus musculus*	Fütterung mit trichinigem Kaninchenfleisch	11. November	gestorben 12. November	etwa 16 Stunden	....	Die Trichinen im Dünnd. schon aus den Kaps. gefall.	
13	" "	Fütterung mit trichinigem Katzenfleisch	22. Juli	gestorben 24. Juli	36 Stunden	....	Einige frei gewordene aber noch nicht weiter entwickelte Darmtr.	
14 a	" "	Fütterung mit starktrichinigem Kaninchenfleisch	das Fleisch vorgelegt am 27. u. 28. Juli	gestorben 29. Juli	1—2 Tage	....	....	Zahlr. Darmtr., bei einigen ♀ d. *vulva* noch nicht offen, viele mit d. ♂ innig verschlung.
14 b	" "	mit trichinigem Mäusedarm	vorgelegt am 25., wahrscheinlich gefressen am 26. Juli	" "	3 Tage ?			
15	" "	Fütter. mit trich. Kaninchenfl., wahrsch. vor dem Fressen sehr ausgetrocknet	vorgelegt seit dem 5. Juli	gestorben 9. Juli	4 Tage ??	Trichiniges Fleisch in Magen und Dünndarm, die Trichinen nirgends weiter entwickelt, zum Theil von der Verdauung angegriffen.		
16	" "	Fütterung mit trichin. Kaninchenfleisch	vorgelegt seit dem 5. Juli	gestorben 10. Juli	5 Tage ?	....	....	....
17	" "	" "	15. u. 17. Juli	gestorben 23. Juli	6—8 Tage	....	....	....
18	" "	" "	15. u. 17. Juli	gestorben 23. Juli	6—8 Tage			
19	" "	" "	15. u. 17. Juli	gestorben 24. Juli	7—9 Tage	....	....	....
20	" "	" "	16. u. 17. Juli	gestorben 26. Juli	9—10 Tage	....	....	....
21	" "	" "	5. Juli	getödtet 22. Juli	17 Tage	....	....	....
22	" "	" "	16., 27., 28. Juli und 2. August	getödtet 11. August	9, 11, 15 u. 26 Tage	....	....	....
23	" "	" "	5. Juli. Von weiterer Vorlage am 27. u. 28. Juli anscheinend nicht gefressen.	gestorben 2. August	28 Tage	....	....	....
24	*Cavia cobaja*	" "	15. u. 16. Juli	gestorben 24. Juli	8—9 Tage	....	....	....
25	" "	" "	20. u. 21. Juli	gestorben 28. Juli	7—8 Tage	....	....	....
26	*Capra hircus*	" "	16. u. 22. Juli	getödtet 12. August	21—27 Tage	....	....	....
27	*Felis domestica*	" "	10. Juni	getödtet 16. Juni	6 Tage	....	....	....
28	" "	" "	10. Juni	getödtet 20. Juli	40 Tage	....	....	....
29	*Canis vulpes*	" "	20. Juni, 4., 13., 20., 22. Juli, 2., 5., 8. Aug.	getödtet 10. August	2—51 Tage	....	....	....
30	*Canis familiaris*	" "	11. Juni, 4., 15., 20., 27. Juli	getödtet 30. Juli	3—19 Tage	....	....	....
31	" "	" "	18., 21. Juli, 5., 6. August	getödtet 11. August	5—21 Tage	....	....	....
32	*Bos taurus juv.*	Fütterung mit trichin. Schweinefleisch und Kaninchenfleisch	4., 8., 10. December	getödtet 23. December	13—19 Tage	....	....	....

und unter verschiedenen Bedingungen der Fütterung.

der Versuche.

trichinen.			Ausgewanderte Embryonen.	Muskeltrichinen.		Erfolglos.
Mit unreifer Brut.	Mit reifer Brut.	Geborne Embryonen.		Unreife Muskeltrichinen.	Reife Muskeltrichinen.	
…	Reife Darmtrichinen.	Geborne Brut.				
Darmtr. begattet aber noch ohne Embryon.						
…	Darmtrich. mit zahlreichen Embryonen.	…	…	Muskeltrichinen von 0,12 bis 0,15 mm.		
…	Sehr spärliche Darmtrichinen beider Geschlechter, ♀ mit reifer Brut.	…	…	Viele Muskeltr. v. 0,13 bis 0,6 mm. Theils eingerollt. Kapseln nicht abgeschlossen.		
In den weibl. Darmtr. die Eier sehr deutl.						
Zahlreiche ♂ und ♀, aber in d. Eiern noch keine Embryonen.						
3 ♀ bis höchstens 1,45 mm. lang, 2 ♂. Begatt. vollzogen, Eier noch ungefurcht.						
…	…	…	…	…	Drei eingekaps. Trichinen i. Zwerchfell.	
Andre schon befruchtet, zuweilen Eier deutlich.						
Sehr zahlreiche Darmtrich. beider Geschl.						
…	…	…	…	…	…	Sehr in Verwesung, Darm nicht untersucht, Muskeln ohne Trichinen.
Im obern Theile des Dünndarmes jüngere aber schon befruchtete Darmtr.	Weit. unt. sehr zahlr. Darmtr., ♀ mit reifer Brut, die noch nicht auskroch; viele ♂.					
…	…	…	…	…	…	Ohne allen Erfolg.
…	…	…	…	…	…	Ohne allen Erfolg.
…	Viele ♂ u. ♀ mit reifer Brut.	…	…	Zahlreiche junge Muskeltrichinen.		
…	…	…	…	Muskeltr. bis hinab zu 0,2 mm., so kleine jedoch selten.	Zahlreiche erwachsene, meist eingekapselte Muskeltr.	Keine Darmtrichinen mehr.
…	Vom Pylorus an zahlreiche ♂ u. ♀, letztere mit reifer Brut.	…	Embryonen im Abdomen besonders auf dem Zwerchfell.	Einwanderung in's Zwerchfell? Andre Muskeln frei.		
…	Sehr zahlreiche reife Darmtrichinen.	Embryonen im Darmschleime.	…	…	…	Noch keine Einwanderung.
…	Drei ♀ Darmtrichinen mit entwickelt. Brut.					
…	Zahlr. Darmtr., dabei wenig ♂. Das grösste ♀ 1,9mm; Brut in den ♀ bis 0,11 mm. lang.					
…	…	…	…	…	Mässig viele meist eingekaps. Muskeltr.	
…	…	…	…	…	…	Ohne allen Erfolg.
…	…	…	…	…	…	Ohne allen Erfolg.
…	…	…	…	…	…	Ohne allen Erfolg.
…	Colossale Menge von Darmtrichinen.	…	…	Muskeltrichinen von 0,11 bis 0,65 mm.		

V. Versuche mit verschiedenen Vögeln

Nr.	Bedingungen der Versuche.					Ergebnisse: Darm	
	Art der zu inficirenden Thiere.	Art des Infectionsversuches.	Datum der Fütterung.	Datum und Art des Todes.	Dauer des Versuches.	Noch in den Kapseln des nur unvollständig verdauten Fleisches.	Ausgefallen aber nicht weiter entwickelt.
1 a	*Garrulus glandarius*	Fütterung mit trichin. Kaninchenfleisch.	13. Juni	getödtet 13. Juni	2 Stunden	Im Magen Fleisch mit theils noch eingekapselten,	theils ausgefallenen Trichinen.
1 b	„ „	„ „	10. Juni	„ „	3 Tage	. . . .	. . . .
2 a	„ „	„ „	13. Juni	„ „	4 Stunden	Im Magen Fleisch mit theils noch eingekapselten,	theils ausgefallenen Trichinen
2 b	„ „	„ „	10. Juni	„ „	3 Tage	. . . .	. . . .
3	„ „	„ „	10. Juni	getödtet 11. Juni	28 Stunden	. . . .	. . . .
4 a	„ „	„ „	13. Juni	getödtet 14. Juni	21 Stunden	. . . .	. . . .
4 b	„ „	„ „	10. Juni	getödtet 14. Juni	95 Stunden	. . . .	. . . .
5	„ „	„ „	10. Juni	getödtet 13. Juni	77 Stunden	. . . .	. . . .
6	„ „	„ „	„ „	gestorben 15. Juni	5 Tage	. . . .	. . . .
7	„ „	„ „	„ „	gestorben 18. Juni	8 Tage	. . . .	. . . .
8	„ „	„ „	„ „	gestorben 20. Juni	10 Tage	. . . .	. . . .
9	„ „	„ „	„ „	gestorben 23. Juni	13 Tage	. . . .	. . . .
10	„ „	„ „	„ „	getödtet 23. Juni	13 Tage	. . . .	. . . .
11	*Pica caudata*	„ „	11. Juni	gestorben 15. Juni	5 Tage	. . . .	. . . .
12	*Monedula turrium*	„ „	30. Mai	gestorben 31. Mai	1 Tag	. . . .	Die meisten Trichinen aus dem Muskelfleische ausgelöst und ausgefallen.
13	„ „	„ „	„ „	gestorben 31. Mai	$1\frac{1}{2}$ Tag	. . . .	. . . .
14	„ „	„ „	17., 22., 27. Juli u. 5. August	getödtet 9. August	4—19 Tage	. . . .	. . . .
15	*Sturnus vulgaris*	„ „	17. Juli	gestorben 20. Juli	3 Tage	. . . .	. . . .
16	*Columba livia dom.*	„ „	20. Juni	getödtet 28. Juni	8 Tage	. . . .	. . . .
17	„ „	„ „	20. Juni	getödtet 1. Juli	11 Tage	. . . .	. . . .
18 a	*Gallus gallorum*	„ „	27. Mai	getödtet 3. Juni	7 Tage	. . . .	. . . .
18 b	„ „	Fütterung mit Trichinen haltendem Dohlendarm.	1. Juni	„ „	2 Tage	. . . .	Eingerollte Trichinen ohne Lebenszeichen.
19 a	„ „	Fütterung mit trichin. Kaninchenfleisch.	4. Juli	getödtet 11. Juli	7 Tage	. . . .	. . . .
19 b	„ „	„ „	9. Juni	„ „	32 Tage	. . . .	. . . .
20	„ „	„ „	9. Juni	getödtet 28. Juni	19 Tage	. . . .	. . . .
21	*Meleagris gallopavo*	„ „	6. Juli	getödtet 12. Juli	6 Tage	. . . .	. . . .
22	*Anas boschas dom.*	„ „	31. Mai	getödtet 27. Juni	27 Tage	. . . .	. . . .
23	„ „	Fütterung mit trichinigem Kaninchen- und Katzenfleisch.	4., 15., 21. Juli	getödtet 26. Juli	5—22 Tage	. . . .	. . . .
24	*Anser cinereus dom.*	„ „	4., 15., 21., 27. Juli	getödtet 1. August	5, 11, 17, 28 Tage	. . . .	. . . .
25	*Buteo vulgaris*	Fütterung mit trichin. Schweinefleisch.	8., 10., 11., 16., 19. November	getödtet 23. November	$3\frac{3}{4}$—15 Tage	. . . .	. . . .
26	*Syrnium aluco*	„ „	8., 10., 11., 16., 19. November	„ „	„ „	. . . .	. . . .

unter verschiedenen Bedingungen.

der Versuche.			
trichinen.			Erfolglos.
Weiterentwickelung begonnen.	Mit unreifer Brut.	Mit reifer Brut.	NB. Ausgeschlüpfte oder wandernde Embryonen und Muskeltrichinen wurden bei Vögeln nie gefunden.
. . . .	. . . .	. . . .	Von der frühern Fütterung nichts mehr vorhanden.
Im oberen, seltner im unteren Dünndarm unreife Darmtr.			
Im unteren Theile des Dünndarmes, im Dickdarm, in den Blinddärmen und in der Kloake Hunderte von Trichinen, meist zur Zeit der Begattung, mit Eiern gefüllt bis über 1,5 mm. lang.			
Eine lebende ♀ Trichine im Dünndarm.			
Sparsam in Dünndarm und Blinddärmen, reichlich im Dickdarm ♀ bis 1,05 mm. ♂ bis 0,8 mm. Zur Begattung bereit.			
. . . .	Etwa 6 ♀ Trichinen mit Eiern im unteren Dünndarme 1,3 mm. lang, nebst sehr grossen ♂.		
. . . .	Trichinen mit Eiern im Dünndarme.		
. . . .	Einige Trichinen mit zahlreichen Eiern im unteren Dünndarme,		
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
Die Trichinen nur noch in der untern Hälfte des Dünndarmes.			
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	Im Dünndarm, meist im unteren Drittheile ♀ mit zum Auskriechen reifer Brut, ♂ etwas sparsamer.	
. . . .	. . . .	Im Dünndarm ♂, welche Begattung vollzogen hatten, zahlreichere ♀, theils mit vielen, theils mit auffallend wenig Eiern. Brut zum Auskriechen reif.	
. . . .	. . . .	41 Darmtrichinen von beiden Geschlechtern, die Brut lebhaft und zum Auskriechen bereit.	
. . . .	Durch den ganzen Dünndarm Trichinen bis zu beginnender Embryonalentwickelung.		
. . . .	. . . .	. . . .	Alle vorhandenen Darmtrich. sind nach ihrem Zustand der spätern hiervor verzeichneten Fütterung zuzurechnen, also der Erfolg des hier notirten Versuches ganz verschwunden.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	Im Dünndarm, den untersten Theil ausgenommen, sehr zahlr. Trichinen, ♂ theils mit gesperrten Haken und entleerter Samenblase, ♀ mit Sperma im *uterus*, mit Eiern, theils mit entwickelter Brut. Das Gebären beobachtet.	
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	Sparsame Darmtrichinen, ♂ und ♀ mit reifer Brut, alle sehr klein, zum Theil halb verdaut.	
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
. . . .	. . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.

VI. Versuche mit Amphibien.

Bedingungen der Versuche.						Ergebnisse der Versuche.	Erfolglos.
Nr.	Art der zu inficirenden Thiere.	Art des Infectionsversuches.	Datum der Fütterung.	Datum und Art des Todes.	Dauer des Versuches.		
1	*Rana esculenta*	Fütterung mit trichinigem Kaninchenfleisch	25. Mai	getödtet 4. Juni	10 Tage	Fragmente von Trichinen im Darm	
2	„ „	„ „	„ „	„ „ „	„ „	Eine todte Trichine im Dünndarm	
3	„ „	Es wurde trichiniges Fleisch vorgelegt	„ „	„ „ „	„ „	. . . .	Frass nicht von dem vorgelegten Fleisch.
4	„ „	„ „	„ „	„ „ „	„ „	. . . .	
5	*Triton cristatus*	Fütterung mit trichinigem Kaninchenfleisch	5. Juli	getödtet 6. Juli	1 Tag	Trichinen im Darm theils noch in Kapseln, theils aus denselben befreit	
6	„ „	„ „	„ „	getödtet 16. Juli	11 Tage	Eine Trichine im Darm	
7	„ „	„ „	„ „	gestochen 19. Juli	14 Tage	Eine aufgerollte Trichine im Darm	
8	„ „	„ „	„ „	getödtet 15. Aug.	31 Tage	. . . .	Ohne allen Erfolg.
9—11	*Triton cristatus, igneus* und *taeniatus.*	„ „	„ „	getödtet nach	14—30 Tagen	. . . .	Ohne allen Erfolg.

VII. Versuche mit wirbellosen Thieren.

Bedingungen der Versuche.						Ergebnisse der Versuche.	Erfolglos.
Nr.	Art der zu inficirenden Thiere.	Art des Infectionsversuches.	Datum der Fütterung.	Datum und Art des Todes.	Dauer des Versuches.		
1—4	*Lumbricus terrestris*	In die Erde, in der die Thiere lebten, wurde trichiniges Fleisch vergraben	20. Mai	getödtet 22. bis 30. Mai	2—8 Tage	. . . .	Enthielten zum Theil Anguilluliden, nie Trichinen.
5	Mehrere Larven von *Musca erythrocephala*	Auf trichinigem Kaninchenfleisch genährt	. . . .	. . . .	. . . .	Kleinere Larven enthielten zuweilen nichts, grössere im genossenen Fleische Trichinen bald in Kapseln, bald befreit u. entfaltet, aber unbeweglich. In den Puppen u. aus solch. Larven entwickelten Fliegen fand sich nichts mehr vor.	
6	Mehrere Larven von *Sarcophaga carnaria*						
7	*Dyticus marginal.*	„ „	28. April	getödtet 3. Mai	bis zu 5 Tagen	Im Magen Fleisch, dazwischen Trichinen, in denen Eier erkannt werden konnten.	
8—11	„ „	„ „	. . . .	. . . .	bis zu 12 Tagen	. . . .	Ohne allen Erfolg.
12 u. 13	*Acilius sulcatus*						
14 u. 15	*Hydrophilus caraboides*	Die Käfer hatte man zum Theil vom Fleische, welches ihnen Tage lang zur Nahrung vorlag, fressen sehn zum Theil nicht; der Krebs hatte das Fleisch fast eine Woche lang am Rande der Schale, aus welcher er sich hinausbegeben konnte, liegen, hatte jedoch wahrscheinlich nicht gefressen.					
16 u. 17	*Carabus auratus*						
18	*Carabus violaceus*				. . . . . .	. . . .	Ohne allen Erfolg.
19	*Carabus granulatus*						
20	*Blaps obtusa*						
21	*Astacus fluviatilis*						

Die Ergebnisse der Versuche.

I. Normalversuche mit Kaninchen.

In der ersten Tabelle haben wir nur Versuche verzeichnet, bei denen Kaninchen mit trichinigem Fleische gefüttert wurden, in welchem die Trichinen eingekapselt waren und welches noch nicht in vollständige Fäulniss übergegangen war. Das betreffende Fleisch rührte meist von Kaninchen, einige Mal von Schweinen her. Es roch in einigen Fällen sehr stark. Die Absicht war, in sicher gelingenden Fütterungen die ganze Entwicklung der Trichinen und alle darauf bezüglichen Verhältnisse zu verfolgen.

Die Infection in dieser Art ist in allen 22 zur Section gebrachten Fällen aber auch bei den vorläufig überlebenden beiden Kaninchen durch Muskelprobe als gelungen nachgewiesen worden. Es kann der Stand der Trichineninfection bei Ablauf der Versuche als der der Dauer des Experiments, wenigstens für das Kaninchen und für Fütterung mit nicht verkalkten Cysten, entsprechende angesehen werden.

Von 24 gefütterten Kaninchen sind 12, oder 50 %, vor dem 36. Tage, also binnen fünf Wochen nach Einleitung des Versuches gestorben. Von den Thieren, welche vor diesem Tage getödtet wurden, würde wohl auch noch ein Theil von selbst zu Grunde gegangen sein. Bringen wir sie aus der Rechnung, so ist, mit Rücksicht darauf, dass ein Thier zwei Mal zu Versuchen diente, von 19 Fütterungen nur sieben Mal jener Tag überlebt worden. Dann war auch meistens die Krankheit überstanden, und von den Ueberlebenden ist später nur noch eins infolge einer neuen Infection, und ein anderes nach 56 Tagen von selbst zu Grunde gegangen. So würde die Sterblichkeit in den ersten fünf Wochen sich sogar auf 63 % berechnen.

Bei dieser Mortalität muss übrigens der Grad der Infection in Rechnung gesetzt werden. Die Menge des verfütterten Fleisches war drei Mal gewogen worden. Kaninchen Nr. 13 hatte 10 Gramm. Fleisch erhalten und starb nach 25 Tagen. Dies Fleisch war vom Schulterblatte des erst angewandten Kaninchens genommen worden. Die Section ergab peritonitische Erscheinungen in flüssigem Exsudat, Verklebungen, Bildung von fadigen Adhäsionen zwischen den Eingeweiden, sowie Lungenhypostase. Die Muskeln, besonders das Zwerchfell, waren ungeheuer voll Trichinen.

Kaninchen Nr. 19 hatte 11 Gramm. trichiniges Fleisch vom Oberarme desselben Präparates erhalten. Es war Ende Mai, vier bis fünf Wochen nach der Fütterung ausserordentlich abgemagert, träge und frass schlecht, wurde dann aber wieder munter und begann sich zu erholen. Am 42. Tage getödtet,

zeigte es sich so voll von Trichinen, dass im Zwerchfell fast Kapsel an Kapsel sass. Trotzdem hatte es also die Krankheit überstanden.

Kaninchen Nr. 20 hatte nur 5 Gramm. vom Unterarme desselben Präparates erhalten. Krankheitserscheinungen wurden nicht beobachtet. Als es später einem anderen Versuche erlag, wurde die Infection aus Folge der ersten Fütterung sehr beträchtlich gefunden.

In zwei Fällen einer sehr beträchtlichen Fütterung mit trichinigem Schweinefleisch starben die Kaninchen (Nr. 1 und 2) nach etwas über zwei und drei Tagen. In einem halben Tropfen Dünndarminhalt wurden in dem ersten Falle sechszig Stück Darmtrichinen gefunden. Im ersten Falle hatte die Begattung der Darmtrichinen meist noch nicht, im zweiten Falle meist eben stattgefunden. Von Embryonen war noch keine Rede. Mit Wahrscheinlichkeit kann hier der Tod auf die Darmtrichinen geschoben werden; deutliche peritonitische Erscheinungen waren nicht vorhanden, die Darmgefässe allerdings überfüllt, der Inhalt flüssiger als sonst.

Die meisten Todesfälle kamen in der zweiten, dritten und vierten Woche nach der Infection vor. Die Durchschnittdauer des Verlaufs der tödtlichen Erkrankungen war 16 bis 17 Tage, wenn man jedes Mal die erste Fütterung als Ausgang nimmt. Wir haben keinen Todesfall zwischen dem 18. und 25. Tage, während sie sich vorher und nachher drängen. Das ist wohl mehr ein Zufall gewesen. Alle diese späteren Todesfälle dürfen wohl auf die Gegenwart der Trichinen in den Muskeln geschoben werden, oder auf die Wanderung der Embryonen.

Vielleicht ist Nr. 5 noch der ersten Erkrankungsgruppe zuzurechnen, es fehlen zu genauerer Untersuchung weitere Notizen über den Befund. Der durchschnittliche Todestag am 16. bis 17. Tage nach der Infection entspricht der Höhe der Muskelaffection, da von dieser Zeit an die Einkapslung und Abschwellung an einem Theile der inficirten Stellen beginnt. Man könnte denken, dass die Affection steigen müsse, so lange bei Anwesenheit brutgebender Trichinen im Darme der Nachschub von Embryonen andauern könne, da so beständig zu der vorhandenen Erkrankung neue Ursachen hinzukommen müssten. Es scheint dabei jedoch auf irgend eine Weise anders zuzugehen, als man a priori vermuthen müsste. Entweder sind aus in den Muttertrichinen selbst gelegenen Bedingungen die ersten Einwanderungen viel massenhafter, oder der Organismus setzt später den wandernden Embryonen grössere Schwierigkeiten entgegen, vielleicht gerade die Muskelschwellung. Man findet, wenn man mehrere Wochen nach der Infection untersucht, nicht eine der Zahl der älteren entsprechende und einer gleichmässig fortdauernden Einwanderung gemässe Menge ganz junger Trichinen, obwohl deren sehr lange gefunden werden.

Jedenfalls wird über die Hälfte der Todesfälle der Muskelaffection zuzuschreiben sein, während bei den früheren einiger Zweifel entstehen kann, aus welcher Ursache der Tod erfolgte. Es war nicht möglich, in den zahlreichen Fällen Alles, was in dieser Beziehung von Bedeutung sein konnte, pathologisch-anatomisch zu untersuchen.

Die Resultate in Betreff der Entwicklungen der Trichinen in diesen Normalfütterungen waren folgende:

Nach etwas über fünfzig Stunden waren schon einige Weibchen befruchtet, nach neunzig Stunden die meisten. Im ersteren Falle zeigten sich die Darm-

trichinen, welche bis in die Blinddärme und den diarrhoischen Inhalt des Mastdarms vorgedrungen waren, nicht weiter entwickelt als die im Zwölffingerdarme. Im zweiten wurde schon ein Weibchen von 2,9 mm. gemessen, ein Maass, über welches hinaus ich kaum einige gefunden habe. Nach sieben Tagen wurden die ersten Embryonen im Zwerchfell gesehen, nach zwölf bis dreizehn Tagen in den andern Muskelgruppen. Am fünfzehnten Tage maassen Muskeltrichinen schon 0,5 mm., am siebzehnten 0,6 mm., am achtzehnten 0,75 mm. Am letzteren Termine begann nun mehrfach die Einkapslung. Dieselbe war mit fünf Wochen für die Mehrzahl vollendet, was mit dem Aufhören der Todesfälle gut übereinstimmt. Nach achtzig Tagen wurde bereits Ansammlung von Kalkconcretionen in den Cystenwänden beobachtet. Es gelang, nach sechsunddreissig Tagen noch viele, nach siebenunddreissig und sechsundfünfzig Tagen noch eine kleine Anzahl von Darmtrichinen, sowie auch noch geborene Embryonen im Darmschleime nachzuweisen.

Bis zu diesem äussersten Termine wurden die Darmtrichinen bei allen Obductionen nachgewiesen, mit Ausnahme von Nr. 16, wo leider der Darm nicht untersucht wurde, und Nr. 10, wo erhebliche Diarrhoe gegenwärtig war. Die letztere Beobachtung dürfte im Zusammenhange damit stehen, dass überhaupt dort, wo Diarrhoe vorgefunden wurde, die Zahl der Darmtrichinen stets eine verhältnissmässig geringere war. So fanden sich überall die Darmtrichinen auch im gesunden Darme nur dort, wo der Inhalt mehr milchig war. Bei solcher Abhängigkeit der Trichinen von der Qualität des Darminhaltes können wir die Hoffnung nicht aufgeben, dass durch Abführmittel die Darmtrichinen verringert werden; nur scheint der erste Angriff der gefährlichste, die Nachschübe nicht so bedeutend, als man sie nach der Zahl der Embryonen erwarten möchte, und deshalb die Hülfe gegen diese für die Gesammterkrankung nicht so wirksam. Bei Untersuchungen nach Ablauf der sechsten Woche und weiterhin fanden sich Darmtrichinen nicht mehr vor.

Die Verzeichnung der Gegenwart von Darmtrichinen mit reifer Brut in der Tabelle bezeichnet in einigen Fällen nur das erreichte Maximum, soll aber nicht bedeuten, dass weniger reife Exemplare oder auch in jenen unreife Brut nicht vorhanden gewesen seien.

Zwei Kaninchen, Nr. 22 und 23, welche mit trichinigem Fleische gefüttert wurden, waren bei Schluss der Tabelle noch lebend bewahrt worden. Am 3. December wiesen Muskelproben nach, dass auch bei ihnen das Experiment gelungen sei, wovon uns übrigens für Nr. 22 schon am 29. Juni eine Probe Gewissheit gegeben hatte.[1] Bei Nr. 22 zeigen nach mehr als einem halben Jahre die Kapseln starke Trübung. Bei Nr. 24 war mit 52 Tagen die Affection noch nicht abgelaufen, das Thier war sehr träge, sehr mager und hinten steif. Einige der Trichinen aus der damals auch für dies Thier genommenen Probe waren, wenn auch schon locker gerollt, doch noch nicht eingekapselt. Nach einer kalten Nacht starb das Thier am 8. December nach 56 Tagen und ich fand jetzt noch Darmtrichinen von beiden Geschlechtern in seinem Dünndarm, wenn auch in geringer Anzahl. Ausserdem ergab die Section eine ungemeine Leere des Magens und des diarrhoisch afficirten Darmes, starke Oedeme, ungemeine Abmagerung, starken

1) Nr. 23 ist am 27. Jan. 1865 während des Druckes dieser Arbeit getödtet worden. Die sehr zahlreichen Trichinenkapseln sind sehr gut mit blossem Auge zu sehn und enthalten nach 183 Tagen viele Kalkmoleküle.

Schwund der Musculatur; auf den Lungen fanden sich eine ziemliche Anzahl nadelspitzgrosser schwarzer Puncte, welche sich als Reste alter apoplectischer Heerde erkennen liessen, in denen sich aber Trichinen nicht fanden. Ich maass drei weibliche Darmtrichinen dieses Kaninchens mit 2,25 mm., 2,55 mm. und 2,6 mm. Länge, alle waren mit zahlreichen Jungen, reifen Eiern und jüngeren Eiern aller Stadien gefüllt. Sie lebten bei kaltem Wetter sechsundzwanzig Stunden nach Tod des Kaninchens noch im Darminhalt. Ein Männchen maass nur 1,5 mm. an Länge.

II. Versuche mit Kaninchen unter besonderen Umständen.

Die zweite Tabelle enthält Versuche, welche auch an Kaninchen, aber unter ungewöhnlichen Umständen gemacht worden sind.

Die wichtigsten unter diesen sind wohl diejenigen, welche mit Fleisch gemacht wurden, in dem die Muskeltrichinen noch nicht ihre volle Entwicklung erlangt hatten. Wir bezeichnen solches Fleisch als jungtrichinig. In zwei Fällen (Nr. 26 und Nr. 27) rührte das verwandte Fleisch her vom Kaninchen Nr. 10 der ersten Tabelle, welches 17 Tage nach seiner eigenen Infection getödtet worden war. Die Muskeltrichinen hatten in diesem Falle bereits die Grösse von 0,6 mm. erreicht gehabt. Die beiden Versuche schlugen vollkommen fehl. Ein dritter Versuch Nr. 25[b] wurde mit Mäusefleisch gemacht. Dasselbe rührte von der Maus Nr. 22 aus Tabelle IV her. In dieser Maus hatte der Zustand der Muskeltrichinen nachgewiesen, dass die erste Fütterung vor 24 Tagen nicht geglückt war, indem nämlich wahrscheinlich die Maus von dem ihr vorgelegten Futter damals nichts genommen hatte. Es konnten danach die Muskeltrichinen erst als am fünfzehnten Tage nach der Fütterung stehend erachtet werden und es kann nicht verwundern, dass dieser Versuch gleichfalls fehlschlug. Da das betreffende Kaninchen nämlich schon vier Tage nach diesem Versuch getödtet wurde, so hätte es aus demselben nur Darmtrichinen haben können. Solche hatte es aber nicht. Die in ihm befindlichen eingekapselten Muskeltrichinen konnten damit nichts zu thun haben, sie wiesen vielmehr das Gelingen eines andern Versuches nach.

Es war nämlich diesem Kaninchen, in Versuch 25[a], lange vorher ein Stückchen sehr faulen trichinigen Kaninchenfleisches gegeben worden. Man hatte dieses Fleisch neun Tage lang so an den Rand des Wassers gelegt, dass es immerfort feucht blieb. Es war zu einer zerfliessenden, sehr übel riechenden, faulem Käse auffallend gleichenden Masse geworden, aber die Trichinen hatten sich in ihm bei Erwärmung noch vortrefflich bewegt gehabt. Der Erfolg der Fütterung entsprach vollkommen der Grösse des Fleischstückchens, an dem Kaninchen waren schon mit blossem Auge auf dem *musculus cucullaris* die Trichinenkapseln 72 Tage nach Beginn des Versuchs zu entdecken.

Zur Controle für die Ergebnisse der Verfütterung von Darmtrichinen wurden an Nr. 28 zwei Versuche gemacht. Dies Kaninchen erhielt zuerst ein Stück von etwa 2 Zoll Länge aus der Gegend des Dünndarms eines Huhns, in welcher sich an benachbarten Stellen eine nicht unbedeutende Anzahl von Darmtrichinen hatte nachweisen lassen, unter welchen die Weibchen lebhaft bewegte Embryonen enthielten. Dieses Huhn, Nr. 18 der fünften Tabelle, war sieben Tage nach der eigenen Inficirung geschlachtet worden und sein Darm

enthielt ausser den Resultaten jener Fütterung auch noch in es selbst übertragene, nicht weiter entwickelte Trichinen aus einem Dohlendarm. Die zweite Fütterung dieses Kaninchens geschah mit trichinenhaltigem Mäusedarm. Derselbe rührte von der Maus Nr. 22 aus Tabelle IV her, deren schon oben gedacht wurde, und war voll von Trichinen beiderlei Geschlechts, unter denen die Weibchen mit zahlreichen Embryonen. Die mehrfachen Fütterungen dieser Maus fielen zwischen neun und fünfzehn Tage vor der Tödtung, nach der oben besprochenen Ausschliessung der ersten Fütterung. Dieser doppelte Versuch der Uebertragung der Darmtrichinen war erfolglos.

Kaninchen Nr. 29 sollte zum Versuche dienen, ob die verschiedenen etwa gebotenen Möglichkeiten der Selbstinfection sich geltend machen möchten. Es starb zufällig schon bald, aber eine Trichinisirung wurde an ihm nicht bemerkt. Es dürfte überhaupt schwierig sein, durch Experimente dahinter zu kommen, wie häufig wohl solche Zufälligkeiten in Betracht kommen.

III. Versuche mit Schweinen.

Die dritte Tabelle umfasst die Versuche, welche mit sechs jungen Schweinen gemacht worden sind, nachdem bereits der grösste Theil der oben angeführten Studien über Kaninchen vorausgegangen war.

Die ersten drei Schweinchen erhielten in verschiedenen Terminen Kaninchenfleisch mit ausgewachsenen Muskeltrichinen. Eins unter ihnen, welches von Anfang an das schwächste gewesen war, starb gerade fünf Wochen nach der letzten Infection, früh genug, um neben den sehr zahlreichen Muskeltrichinen noch sehr viele Darmtrichinen, unter denen nicht wenige Männchen, nachweisen zu lassen. Die beiden andern liessen etwa vierzehn Wochen nach dem Beginn der Versuche in mit der Weber'schen Harpune entnommenen Proben von Schulter und Schinken die Muskeltrichinen sehen, in deren Kapsel schon eine Trübung durch Kalk zu erkennen war. Vierzehn Tage später geschlachtet, zeigten sie eine colossale Infection, welche an dünnern Muskellagen sehr gut mit blossem Auge bemerkt werden konnte. Wir hatten ihnen noch sechszehn, resp. vierzig Stunden vor dem Tode trichiniges Kaninchenfleisch vorlegen lassen. Es war nicht beobachtet worden, wann dasselbe genossen worden war. Nur im später getödteten, also nach höchstens vierzig Stunden, fanden sich Darmtrichinen vor; sie waren sehr zahlreich, nicht über 1 mm. lang, die Haken der Männchen, die Vulva der Weibchen noch nicht gebildet; die meisten waren noch gerollt. Wahrscheinlich hatte dieses Schweinchen, welches stärker war, das Fleisch allein gefressen. Bei einem vor neun Monaten gefütterten, nicht in unsere Versuchslisten gehörenden, Schweine wurde die Trübung der Kapseln ebenfalls bemerkt und durch Essigsäure die Gasentwicklung nachgewiesen.

Das Schweinchen Nr. 4 wurde zur Ergänzung der in dieser Beziehung an Kaninchen gemachten Erfahrungen mit jungtrichinigem Kaninchenfleische gefüttert. Das Fleisch war von zwei Kaninchen Nr. 7 und 8 aus Tabelle I genommen, welche höchstens vierzehn Tage nach der Fütterung getödtet worden waren und junge Muskeltrichinen besassen. Die Fütterung blieb ohne Erfolg.

Zu einem weitern Versuche in dieser Richtung wurde das Schweinchen

Nr. 6 verwandt. Man gab demselben nahezu die ganze Fleischmasse des Kaninchens Nr. 11. Die Tabelle I weist nach, dass dasselbe achtzehn Tage nach der Fütterung getödtet worden war. Die Fütterung geschah in mehreren Malen und neun Tage nach deren Beginn ergab die Obduction des Schweines Darmtrichinen in geringer Zahl. Unter diesen waren die Männchen nur 0,9 mm. bis höchstens 1 mm. lang, desgleichen auch die Weibchen auffallend klein, eines obwohl mit vielen Jungen in Uterus und Scheide nur 1,75 mm. lang. Junge Embryonen fanden sich nicht im Körper, wohl aber einige wenige ältere, in der Einkapselung begriffene Muskeltrichinen im Zwerchfell und der Zunge. Es ist nichts Anderes möglich, als diesen letzten Befund als das Ergebniss einer wider unsern Willen stattgefundenen Infection durch irgend einen Zufall oder eine Nachlässigkeit zu betrachten. Die angegebene Grösse der Darmtrichinen bleibt hinter dem für die Dauer des Versuchs zu berechnenden Normalmaass zurück, so maassen die weiblichen Darmtrichinen der Katze Nr. 21 aus Tabelle IV sechs Tage nach der Fütterung schon beträchtlich mehr, nämlich 1,9 mm.

Rechnen wir diesen Versuch mit den andern bisher erwähnten Fütterungen mit jungtrichinigem Fleische zusammen, so erhalten wir eine durch zwei Bedingungen gegebene Feststellung des Termines, von welchem ab Muskeltrichinen reif genug zu sein pflegen, um verfüttert zu Darmtrichinen zu erwachsen. Zuerst erinnern wir uns, dass das Fleisch des Kaninchens Nr. 10 siebzehn Tage nach der Fütterung durchaus nicht zu inficiren vermochte. Wir sehn dagegen hier achtzehn Tage nach der Fütterung die Trichinen hinlänglich gefördert, um den neuen Versuch gelingen zu machen. Allerdings nur in dürftiger Weise, was eben als zweiter Beweis genommen werden kann, dass der richtige Termin erst eben erreicht wurde. Denn einmal zeigen sich die Darmtrichinen bei einer wahrhaft colossalen Fütterung nur in geringer Menge, einige wenige, oft gar keine in mehreren Tropfen Schleim und beweisen, dass nur ein kleiner Theil der verfütterten Muskeltrichinen fähig war, sich weiter zu entwickeln. Zweitens aber ist diese Entwicklung eine langsamere oder eine kränkelnde, da die Trichinen im Darme kleiner gefunden wurden, als sie der Zeit nach hätten sein müssen.

Um uns die Motive hierfür und dadurch vielleicht das wirkliche Wesen des Zurückstehns im Wachsthum zu erklären, müssen wir vorab einer wesentlich in den zoologischen Theil fallenden Thatsache gedenken. In dem zur Fütterung gebrauchten Kaninchenfleische fanden sich die Trichinen dort, wo sie am meisten fortgeschritten getroffen wurden, eben erst mit der Bildung der Kapsel beschäftigt, viele eingerollt, aber noch ohne Kapsel. In diesem Zustand sind die Trichinen noch nicht ausgewachsen, die längsten maassen nur 0,75 mm. Solche waren aber sehr gestreckt und es schien oft, dass nicht sie, sondern andere, mehr kurze und dicke, in der Organisation am meisten fortgeschritten seien. In solchen sah ich bei einer Länge von kaum über 0,5 mm. schon durch die Cloake und die Hodenumbiegung die Geschlechtsdifferenz charakterisirt. Es scheint demnach, dass die Geschlechtsbildung in der Muskeltrichine gegeben sein muss, wenn sie sich zur Darmtrichine soll entwickeln können, sowie dass die betreffende Differenzirung schon vor der Kapselbildung angelegt wird. Folgt nun nicht der Einkapselung die Wachsthumsvollendung im eingekapselten Zustand, soweit solche überhaupt im Mus-

keltrichinenstande möglich, so muss dieselbe nicht allein wenigstens im Darmtrichinenzustande nachgeholt, sondern es mag wohl überhaupt nie die volle mögliche Grösse erreicht werden. So ist dann die geringe Grösse der Darmtrichinen in jenem Schweinchen und der Mangel von Embryonen im Darmschleim und auf der Wanderung zu erklären. Dass übrigens der Anfangstermin für die Verfütterbarkeit der Muskeltrichinen nicht überall genau gleich in Beziehung auf den Anfang des Versuchs sich stellt, sondern wohl auch etwas kürzer bemessen werden kann, werden wir an der Ratte Nr. 7 aus Tabelle IV sehn.

Das Schwein Nr. 5 wurde zu einem Versuche der Uebertragung von Darmtrichinen verwandt. Es erhielt den Darm von allen vier im September getödteten oder gestorbenen Kaninchen, Nr. 4, 5, 7 und 8, der in allen Fällen Trichinen mit Embryonen, und zwar meist in grosser Menge enthielt. Wie die betreffenden Versuche mit Kaninchen, blieb auch dieser ohne Erfolg.

IV. Weitere Versuche mit verschiedenen Säugern.

Die vierte Tabelle enthält die Versuche, welche mit verschiedenen andern Säugethieren und unter verschiedenen Bedingungen vorgenommen worden sind, theils um die Inficirbarkeit der verschiedenen Arten zu prüfen, theils um der Bedeutung der schon in den beiden vorigen Versuchsreihen mit hervorgehobenen besonderen Umstände bei Uebertragungsversuchen weiter nachzuforschen.

Nagethiere und besonders aus der Familie der Mäuse haben das hauptsächliche Contingent geliefert. Leider boten die Versuche mit den gewöhnlichen Mäusen und den Ratten die Schwierigkeit dar, dass diese Thiere in der Regel nicht direct gefüttert werden konnten, sondern man sich meist begnügen musste, ihnen das Trichinen enthaltende Futter vorzulegen. Um zu controliren, ob und wann die Mäuse gefressen hätten, wollte man die einzelnen isoliren und wählte dazu der grossen Zahl halber zum Theil hohe verdeckte Glasgefässe. Dabei gingen jedoch mehrere Thiere rasch zu Grunde, vielleicht weil sich eine Schicht irrespirablen Gases bildete. In den grössern Käfigen war es schwer zu sehn, ob die Thiere die Speise gefressen oder nur verzettelt hätten. Um die Sache annehmbarer zu machen, wurde das Fleisch mit Brot und Milch in grosse Kugeln geformt. Aber zuweilen blieben auch diese lange liegen, bevor sie benagt wurden. So war einmal der Anfangstermin des Versuchs in den meisten Fällen etwas unsicher und auch das Resultat zuweilen in Frage gestellt, da, wenn sehr kleine Stücke Fleisch einige Tage trocken lagen, die Trichinen in ihnen nicht mehr entwicklungsfähig waren. Wenn das Fleisch in Wasser gelegt wurde, so war bei dessen Verunreinigung nachher gar nicht sicher zu sehn, ob etwas gefressen war. Auch wurde der Tod der kleinen versteckten Thiere zuweilen nicht sofort beobachtet, und die im heissen Sommer rasch fortgeschrittene Fäulniss hinderte eine ordentliche Untersuchung. Die besondern Vortheile, welche wir von den Mäusen gehofft hatten, da in ihrem kleinen Körper die Embryonen an allen Stellen leichter mussten gefunden werden, wurden so nicht erreicht; man musste sich eben durchschlagen und zufrieden sein, wenigstens leidliche Resultate zu erzielen.

Von zwölf Exemplaren der Hausmaus (*Mus musculus*) starben neun von selbst während des Versuchs und zwar acht bis zum Ablauf des zehnten Tages.

Zwei Fälle waren ganz ohne Erfolg; wahrscheinlich war das Fleisch gar nicht oder erst nach dem Vertrocknen gefressen worden. In einem dritten Falle, Nr. 15, fand sich am vierten Tage nach Vorlegung der Nahrung das trichinige Fleisch erst im Magen, wobei dann die gewiss vorher vertrocknet gewesenen Trichinen todt und zum Theil durch die Verdauung in Auflösung waren. Zwei weitere Fälle wurden wegen zu grosser Fäulniss nicht mehr auf Darmtrichinen untersucht.

Wenn man, wie wir schon früher für nothwendig sich ergebend erklärten, in Nr. 22 die erste Fütterung für ebenfalls nicht aufgenommen erachtet, so entspricht in allen übrigen sieben Fällen die Entwicklung der Trichinen gut den aus den andern Erfahrungen erkannten Bedingungen der Zeit. Zwei Mal wurden Muskeltrichinen erzielt, die bei solchen, welche mit neun oder weniger Tagen starben, nicht vorkamen. Nach 26 Tagen wurden noch Darmtrichinen beobachtet, nach vier Wochen nicht mehr.

Es konnte bei den Mäusen ein früherer Termin der Infection beobachtet werden, als das bei den Kaninchen geschehen war, da Nr. 12 schon nach sechs Stunden starb. Die Trichinen waren bereits aus den Kapseln herausgefallen.

Die Krankheitserscheinungen waren bei den Mäusen zuweilen schon zeitig, bevor die Gegenwart der Embryonen in den Muskeln nachgewiesen werden konnte, recht auffällig. Die Thiere hatten trübe Augen, gesträubtes Haar, schleppenden Gang, liessen den Kopf auf die Erde hängen.

Zwei leider zu früh verstorbene Waldmäuse (*Mus sylvaticus*) bewiesen, dass wenigstens in sicherer Entwicklung der Darmtrichinen diese Art sich neben die Hausmaus stellt. Die Todesursache lag übrigens schwerlich in den Trichinen, sondern vermuthlich, wie oben erwähnt, in Erstickung. Schon 36 Stunden nach Vorlegung der Nahrung, vielleicht schon 23 nach deren Genuss, waren hier die weibliche Geschlechtsöffnung und die Zapfen der Männchen gebildet, letztere jedoch noch kurz und unfertig.

So starben auch von der Wanderratte (*Mus decumanus*) zwei Exemplare zu früh, um Embryonen aus den in ihnen erzogenen Darmtrichinen hervorgehen zu lassen. Eine dritte erhielt jungtrichiniges Mäusefleisch, von derselben Maus, Nr. 22, mit welcher das Kaninchen Nr. 25[b], wie oben erwähnt, vergebens gefüttert worden und welche fünfzehn Tage vorher inficirt worden war. Es gelang in diesem Falle, sechs Darmtrichinen aufzufinden, zwei Männchen und vier Weibchen, von welchen letztern das grösste vier Tage nach der Fütterung nur 1,45 mm. maass, zwar die Begattung vollzogen hatte, aber noch keine gefurchten Eier zeigte. Das zweite Weibchen maass nur 1,3 mm., das dritte 1,1 mm. an Länge; das grösste Männchen 0,8 mm., das andere 0,75 mm. Ein Weibchen wurde nicht gemessen. Es zeigt sich hier ein Mindermaass der Grösse der Darmtrichinen in ähnlichem Verhältnisse, wie bei Schwein Nr. 6, da wir ähnliche Dimensionen sonst wohl schon nach 24 Stunden finden. Dass die Fütterung bei der Ratte wohl, nicht aber bei dem Kaninchen, überhaupt aber diesmal zu einem Termin glückte, in welchem sie sonst versagte, könnte seinen Grund darin finden, dass das Kaninchen Fleisch von den grössern Muskelmassen der Glieder der Maus erhalten hatte, die Ratte aber das Gerippe mit anhängendem Zwerchfell und den Hals- und Rückenmuskeln, welche zuerst inficirt werden und auch schon in der grösseren Menge sie besetzender Trichinen am ersten reifere enthalten mochten. Dass *Mus decumanus*

Muskeltrichinen beherbergen kann, unterliegt nach andern Erfahrungen, so auch der oben aus Heidelberg erwähnten, keinem Zweifel. Dasselbe wurde durch die Untersuchung für die Hausratte (*Mus rattus*) nachgewiesen, von der ein Exemplar hier am Orte zum Experimente geliefert werden konnte. Es wurden bei dieser Ratte drei alte eingekapselte Trichinen im Zwerchfell gefunden. Leider musste es für den Versuch unentschieden bleiben, ob dieselben eine ältere Erkrankung oder durch die Fütterungen eingeführt seien. Man hatte dem Thiere seit fast sechs Wochen die Därme ziemlich aller Versuchsthiere oder doch die Theile derselben, welche am meisten Darmtrichinen enthielten, vorgelegt. Acht verschiedene derartige Fütterungen sind notirt worden. Das Thier hatte die Gedärme und deren Inhalt leidenschaftlich gern und rasch gefressen und so gewiss viele Tausende lebender Darmtrichinen verspeist, vielleicht zuweilen auch einige weniger entwickelte, welche noch mehr als Muskeltrichinen zu betrachten waren. Der oben erwähnte Befund kann in einem solchen Falle, obwohl möglicherweise ihrer Entwicklung nach die sparsamen Trichinen aus den drei ersten Fütterungen herrühren könnten, für ein ganz negirendes Resultat angesehn werden, und er enthält ein solches zuverlässig für die letzten Fütterungen, da auch nicht eine Darmtrichine angetroffen wurde. Dieser letztere Umstand spricht dringend dafür, dass die sparsame Infection überhaupt schon anderwärts erlangt war.

Die Geneigtheit der Mäuse und Ratten, sich mit Trichinen zu inficiren, könnte vielleicht an geeigneten Stellen zu deren Vertilgung benutzt werden, da die tödtliche Seuche sich von einem Opfer auf die den Kranken und Todten nachstellenden Geschwister fortpflanzen müsste.

Die grosse Wasserratte lebend zu bekommen, gelang für diesmal nicht. Eine kleine Feldmaus (*Hypudaeus arvalis*), die, viel zutraulicher als die Hausmäuse, das Fleisch aus der Hand frass, wurde leider schon am folgenden Tage todt gefunden. Die Trichinen waren aus den Kapseln ausgefallen, aber noch gerollt. Später wurden noch drei Stück derselben Art mit trichinigem Kaninchenfleische ohne Schwierigkeit aus der Hand gefüttert. Die erste derselben starb nach etwa 90 Stunden. Es fand sich starke Leber- und Lungencongestion, welche jedoch wohl, wie bei einem andern gleichfalls in der Gefangenschaft gestorbenen, nicht trichinisirten Thiere derselben Art auf Anwesenheit der Leberfinne der Mäuse, des *Cysticercus fasciolaris*, geschoben werden dürfen, sowie gewaltige Anfüllung der Darm- und Mesenterialgefässe. Die Darmtrichinen waren zahlreich vorhanden, hatten die Begattung ausgeführt, die Weibchen enthielten jedoch noch keine Embryonen. Die Weibchen maassen 1,5 bis über 2 mm., eins selbst $2^1/_2$ mm. Bei Männchen von 0,9 bis 1,1 mm. waren die Schwanzhaken fertig gebildet, ein Männchen von 0,8 mm. Länge hatte die Samenblase leer und zeigte bei bedeutender Contraction starke Ringelung, wahrscheinlich den Zustand gleich nach der Begattung zeigend. Die Trichinen fanden sich bis an das unterste Ende des Dünndarms.

Die zweite dieser Feldmäuse wurde elf Tage nach der Fütterung getödtet. In den Kaumuskeln und im Zwerchfell fand ich junge Muskeltrichinen von 0,12—0,15 mm. Länge. Im Dünndarm und Blinddarm Trichinen beider Geschlechter. Ein Weibchen darunter maass 2,3 mm. Länge, und über 0,05 mm. Dicke; es war wie mehrere andere strotzend mit Brut gefüllt, deren Geburt

beobachtet wurde. Ein Männchen maass nur 1,1 mm., ein anderes weniger als 1 mm. an Länge, dennoch war ihr *vas deferens* zur Samenblase erweitert.

Das letzte Exemplar von *Hypudaeus arvalis* wurde neunzehn Tage nach der Fütterung getödtet. Es war bis zum letzten Augenblicke ganz munter gewesen. Die Muskeln zeigten sich bereits stark von Trichinen durchsetzt, deren kleinste mit 0,13 mm., die grössten mit 0,6 mm. Länge gemessen wurden. In letztern war die Geschlechtsdifferenz vollkommen deutlich, auch waren sie bereits ein oder mehrere Male umgebogen oder gerollt, die Kapsel war jedoch noch nicht gegen die meist weithin durchgängigen Muskelschläuche abgesondert. Die Erweiterungen der Muskelschläuche waren lang gestreckt, betrugen aber mit etwa 0,08 mm. an der weitesten Stelle kaum das Dreifache der normalen Fibrillendicke. So erschienen die grössern Würmer sehr beengt, sie hatten kaum Raum sich aufzurollen. Das Wohnthier war nach der geringen Grösse und grauen Färbung ein junges Thier vom laufenden Jahre. Vielleicht ist es daraus zu erklären, dass hier in ähnlicher Weise, wie wir das später beim Kalbe beschreiben werden, die Muskelaffection wenig charakteristisch war. Die frischerkrankten Muskelfibrillen erschienen kaum dunkler, die vermehrten Kerne waren weicher, weniger scharf contourirt als sonst, die aus dem Zerfall der Substanz resultirenden Molecüle wenig dunkel und sparsam. Sehr früh trat das blasse Ansehn der Fibrille aus Schwund des Inhalts ein. Dann klebten an der Innenwand des Schlauchs kleine runde oder längliche Körnchenhaufen an und zeichneten durch ein punctirtes Ansehn die Anschwellungen aus, in welchen reifere Trichinen sassen. Weithin konnten die hell gewordenen hohlen Schläuche verfolgt werden. Im Herzen fanden sich keine Trichinen. Im untern Theile des Dünndarms wurde ein Weibchen von 2 mm. mit viel Brut, sowie ein Männchen von 1 mm. Länge, noch mit ausgedehnter, gefüllter Samenblase gefunden. Im Blinddarme und Dickdarme wurden keine Trichinen nachgewiesen. Es sind demnach hier die Darmtrichinen, ohne Erscheinungen von Darmerkrankung, verhältnissmässig früh nahezu verschwunden und würde das Thierchen vermuthlich die Affection überstanden haben.

Beim Hasen, (*Lepus timidus*) gelang es nur, das Leben so lange zu erhalten, bis die Darmtrichinen anfingen, ihre Brut in den Darm abzusetzen. Es wurde das hier schon nach kaum fünf Tagen beobachtet. Die Gegenwart der zahlreichen Darmtrichinen begann etwa drei Zoll unter dem Magen im Dünndarm; sie wurden durch eine Strecke von fast drei und einem halben Fuss in allen Proben nachgewiesen, fehlten aber im letzten Ende des Dünndarms, dem Blinddarm und dem Dickdarm, soweit der massige Inhalt untersucht werden konnte. In Betreff der Muskeltrichinen wird sich bei der grossen Uebereinstimmung anderer, viel mehr wählerischer Helminthen der Hase gewiss dem Kaninchen gleich verhalten.

Zwei Meerschweinchen (*Cavia cobaja*) bekamen wenige Tage nach der in zwei Malen gegebenen Fütterung sehr heftige Krankheitserscheinungen: Diarrhöe, Mangel an Fresslust, triefende, trübe, kleine Augen, kalte Füsse und Ohren, lahme, unsichere Bewegungen. Zuletzt lagen sie auf der Seite, den Kopf in das Heu eingegraben, waren in den Füssen ganz gelähmt, schrieen bei Berührung und hatten raschen pfeifenden Athem. Das erste, ein sehr starkes Männchen, starb neun Tage, das andere, etwas schwächer, acht Tage nach der Fütterung. Bei sehr zahlreichen Darmtrichinen zeigten sich Embryo-

nen am Zwerchfell. Die den Thieren verfütterten Fleischmengen waren immerhin geringer als solche, deren Folgen mehrfach von Kaninchen ohne Schaden ertragen wurden. Die Section ergab blutiges Serum in der Leibeshöhle und starken Dünndarmkatarrh. Der Dickdarm war mit harten schmierigen Faeces gefüllt, die Leber sehr blutreich.

Bei der Hauskatze wurden die Trichinen der seit der Fütterung verflossenen Zeit entsprechend entwickelt gefunden, Darmtrichinen schon nach sechs Tagen mit erwachsener Brut, später Muskeltrichinen, deren Kapseln besonders gross und klar erschienen.

Bei einem sehr kräftigen, etwa vierjährigen Ziegenbocke gelang es, drei und vier Wochen nach zwei reichlichen Fütterungen (jede etwa ein Viertelpfund starktrichinigen Kaninchenfleisches) drei Darmtrichinen aufzufinden. Die gerade verwendbare Zeit war der ungeheuren Menge von Darminhalt zu wenig entsprechend, als dass wir nicht annehmen müssten, es seien vielmehr Darmtrichinen vorhanden gewesen. Die gefundenen Stücke waren alle Weibchen und enthielten reife Embryonen. Muskeltrichinen konnten nicht nachgewiesen werden.

Von grossem Interesse war der Versuch mit einem Kalbe, welches bis zur Einleitung des Versuchs nur mit Milch genährt worden war, während desselben jedoch ausser der zur Nahrung schliesslich mit etwas Brot gemischten Milch, wie die Section nachwies, ziemlich von der Streu gefressen hatte. Das Thier erhielt erst etwa ein Viertelpfund trichinigen Schweinefleisches, in welchem etwa nur 50000 Trichinen enthalten sein mochten, dann etwa anderthalb Loth viel stärker trichinigen Kaninchenfleisches und endlich noch kaum ein Loth von Zunge und Zwerchfell desselben Kaninchens, in welchen beiden Mengen zusammen 70000 weitere Trichinen sein konnten. Das Thier wurde 19 Tage nach der ersten Fütterung getödtet. Im Darme waren die Trichinen in sehr grosser Menge vorhanden, unter welchen Weibchen mit einer ungeheuren Menge von Eiern und Jungen nahezu bis 3 mm. gross. In den Muskeln war die Einwanderung bereits tüchtig begonnen und maassen die Trichinen im Zwerchfell schon bis 0,65 mm. an Länge. Solche rollten sich schon ein. Daneben kleinere bis herab zu 0,11 in allen Zwischenstufen. Im Darme fand sich eine Trichine, anscheinend ein junges Weibchen von nur 0,425 mm. Länge. Ich kann das nicht anders deuten, als dass wir hier es wieder mit einer solchen Trichine zu thun haben, welche, weil im Muskel nicht reif geworden, auch später nicht gehörig wuchs. Das Kaninchen Nr. 24, dessen Fleisch zur Fütterung verwandt worden war, hatte ja solche unreife Muskeltrichinen nach Ausweis der Tabelle besessen. Ich werde unten noch auf einige Besonderheiten im Befunde beim Kalbe zurückzukommen haben. Da wir bei der Ziege wohl Darmtrichinen, aber keine Muskeltrichinen fanden, so kann nicht allein in der Verschiedenheit des Magens der jungen und der erwachsenen Wiederkäuer der Grund gefunden werden, dass dieser Versuch gelang, auch wohl kaum in der Ernährung, vielleicht in der geringern Solidität der Darmwände. Zahlreichere Versuche müssten das entscheiden.

Mit einem jungen Fuchse (*Canis vulpes*) und zwei Haushunden, von welchen der eine jung, vom selben Jahre und von unbestimmter Race, der andere ein mehrjähriger Pinscher war, wurden ebenfalls Versuche angestellt, während welcher der Fuchs ausschliesslich mit Fleisch gefüttert wurde.

Die Versuche wurden durch vielfaches Wiederholen der Fütterung mit trichinigem Fleische im Verlaufe mehrerer Wochen so geordnet, dass bei etwaigem Gelingen ebensogut Darmtrichinen als Muskeltrichinen hätten erwartet werden müssen. Der Fuchs erhielt ausser ungeheuren Mengen trichinigen Fleisches auch die Eingeweide sehr vieler trichinisirter Thiere, in welchen häufig die Darmtrichinen nachgewiesen waren. Es gelang in keinem der drei Fälle, auch nur eine Darmtrichine oder Muskeltrichine nachzuweisen. Ich habe augenblicklich noch einen weiteren Versuch mit einem Hunde eingeleitet, welcher erst eben entwöhnt ist und nur mit Milch, Brot und Wasser genährt wird.

V. Versuche mit Vögeln.

Die fünfte Tabelle enthält die Versuche, welche mit Vögeln gemacht worden sind. Es ist in denselben nie gelungen, Muskeltrichinen zu erzielen oder Embryonen auf der Wanderung zu ertappen. Auch im Darmschleim wurden keine Embryonen gefunden, obwohl kein Zweifel sein kann, dass die Geburt derselben vor sich geht und dieselbe unter dem Mikroskope bei im Truthahne erzogenen Darmtrichinen beobachtet wurde.

Beachtenswerth ist es, dass die Versuche gar keinen Erfolg ergeben haben bei den ausschliesslich von thierischer Nahrung lebenden Raubvögeln, dem Bussaar, (*Buteo vulgaris*) und dem Waldkauz (*Syrnium aluco*), obwohl diese Thiere schon nach weniger als vier Tagen nach der letzten Fütterung getödtet wurden, einem Termine, bis zu welchem mehrere andere Vögel die Trichinen im Darme zu behalten im Stande waren.

Desgleichen war bei der Elster (*Pica caudata*) fünf Tage und bei einer Dohle (*Monedula turrium*) vier Tage nach der letzten Fütterung keine Spur der Darmtrichinen zu finden. Für die Dohlen wurde in einem zweiten Falle, in welchem das Thier schon vor Ablauf eines vollen Tages starb, nachgewiesen, dass die Trichinen um diese Zeit aus ihren Kapseln befreit waren. Sie befanden sich in einem dritten Versuche nach anderthalb Tagen schon nicht mehr in der obern, sondern nur in der untern Hälfte des Dünndarms, zeigten aber kräftiges Leben. Wie viele Tage genauer sie im Darme zu bleiben und welche Ausbildung sie zwischen den gegebenen Terminen daselbst zu erreichen im Stande sind, bevor sie den Darm verlassen, bleibt für alle die genannten Vögel noch unentschieden.

Bei einem Staare (*Sturnus vulgaris*) wurde schon nach drei Tagen keine Spur der genossenen Trichinen mehr gefunden. So waren auch bei der zahmen Ente in zwei Fällen, von welchen der eine schon fünf Tage nach der letzten Fütterung abgeschnitten wurde, keine Darmtrichinen aufzufinden. Und doch machte der geringere Umfang des Darmcanals bei allen Vögeln eine grössere Genauigkeit der Untersuchung möglich, als bei den meisten Säugethieren erreicht werden konnte.

Bei allen übrigen in Fütterung mit trichinigem Fleische genommenen Vogelarten wurden Trichinen im Darme vorgefunden und nur in denjenigen Individuen vermisst, die zu spät zur Untersuchung gebracht wurden.

Eine grössere Anzahl junger Häher (*Garrulus glandarius*) gab Gelegenheit zu einer ganzen Reihe von Versuchen, durch welche man vermittelst Tödtung zu verschiedenen Terminen sehen konnte, in welcher Zeit die Trichinen

aus den verdauten Kapseln ausfallen, wie rasch sie wachsen, wie bald sie sich begatten. Es wurden damit die Lücken unserer Beobachtungeh an Kaninchen, welche nie vor zwei Tagen erlegen waren, in passender Weise ausgefüllt.

Es ergab sich, dass schon nach zwei und vier Stunden ein Theil der Trichinen aus den Kapseln gelöst war, und dass sich nach vier Stunden schon junge Darmtrichinen im Dünndarm befanden. Nach vierundzwanzig Stunden hatten die Weibchen erst 1,05 mm., die Männchen 0,83 mm. Länge, die Thiere zeigten sich zur Begattung bereit. Nach drei Tagen wurden die Weibchen schon 1,5 mm. lang gefunden, die Begattung hatte vielfach stattgefunden, die Geschlechter lagen in dichten Knäueln verwirrt und Eier waren im Uterus der Weibchen in Menge zu erkennen.

Unterdessen waren aber die Würmchen stark im Darme herabgedrängt. Erst noch zahlreich im untern Ende des Dünndarms gelangen sie nun in den Dickdarm, die kleinen Blinddärme, die Cloake. Sie vermögen sich nicht zu halten, ihre Zahl vermindert sich rasch, während die übrigbleibenden, wenn weiblich, stark mit Eiern gefüllt waren. Nach dem fünften Tage wurden noch einige wenige Individuen, schon nach dem achten Tage nicht eins mehr gefunden. Die Anwesenheit der Trichinen im Darme ist also auf etwa so viele Tage beschränkt, als sie beim Kaninchen Wochen beträgt. Von einer Auswanderung der Embryonen hier wie überall keine Spur. Alle diese Häher waren unterdessen, wenn auch nicht ausschliesslich, doch stark mit Fleisch gefüttert worden. Ihr Darminhalt war oft mit Blutstreifen durchzogen, der Dickdarminhalt öfters sehr übelriechend und muss es wohl der ungeeigneten Diät zugeschrieben werden, dass vier unter zehn Stück starben, als sie doch keine oder fast keine Darmtrichinen mehr aufzuweisen hatten. Es ist denkbar, dass bei sorgfältigerer, besonders mehr vegetabilischer Ernährung die Darmtrichinen nicht so rasch verschwunden sein würden.

So wurde bei der Haustaube die Anwesenheit der Darmtrichinen nicht allein nach acht, sondern noch nach elf Tagen erwiesen. Schon im ersten Falle enthielten die Weibchen Brut, welche zum Auskriechen bereit war. Die meisten Trichinen fanden sich etwas unter der Mitte des Dünndarms, weiter unten sparsamer, keine im Dickdarm und den Blinddärmen. Auch im zweiten Falle waren sie auf eine Stelle etwas über dem untern Drittheil beschränkt, die Weibchen knapp 2,5 mm. lang, die Männchen sparsamer mit gespreizten Haken und entleerter Samenblase. In hohem Grade auffallend war die ausserordentlich geringe Menge von Brut, welche einzelne Weibchen enthielten, während andere mit Eiern und Jungen wie gewöhnlich sehr gefüllt waren.

Eine Gans wurde viermal mit trichinigem Fleische gefüttert und fünf, elf, siebzehn und achtundzwanzig Tage nach den betreffenden Terminen getödtet. Die Trichinen des Fleisches aus den beiden letzten Fütterungen, von Katze Nr. 28 und Kaninchen Nr. 20ª, waren jedenfalls vollkommen geeignet zur Infection gewesen. Im Dickdarme fand sich ein Männchen, im Dünndarm etwa zehn Männchen, wovon jedoch mehrere halb verdaut, was, da das Thier sofort nach dem Schlachten untersucht wurde, nicht eine nach dem Tode eintretende Veränderung sein konnte. Weibchen fanden sich in zahlreichen Proben des Darminhalts nur zwei von noch nicht 1,5 mm. Länge. In einem Theil der Uterineier lagen schon bis zur spiraligen Aufrollung entwickelte Junge, in dem zweiten Fall waren im Uterus schon freie Embryonen von fast

0,09 mm. Länge enthalten. Es scheint, dass diese Darmtrichinen von der letzten Fütterung vor fünf Tagen herrührten; stammten sie aus der vorletzten so hätten sie grösser sein müssen und sich neben ihnen eine grössere Zahl von aus der letzten herrührenden finden müssen. Es würde zu den sonstigen Erfahrungen stimmen, dass die Gans, welche mehr Vegetabilienfresser und omnivor ist, als die mehr auf thierische Nahrung erpichte Ente die Darmtrichinen etwas länger zu behalten vermag. Wir sahen oben, dass die Ente deren nach fünf Tagen keine mehr besass.

Bei einem jungen Truthuhne wurden sechs Tage nach der Fütterung zahlreiche Darmtrichinen beiderlei Geschlechts im Dünndarme mit Ausnahme von dessen unterm Abschnitte gefunden. Die Männchen hatten zum Theil das Sperma entleert, der Uterus der Weibchen war mit Samen gefüllt, viele enthielten schon lebende Brut.

Das letzte hierher gehörige Versuchsthier war das Huhn, von welchem drei Exemplare zu fünf Versuchen verwandt wurden.

Nach einer Fütterung mit Trichinen aus dem Darme einer Dohle wurden diese noch nach vierundvierzig Stunden ohne Lebenszeichen im Darme des Huhns wiedergefunden. Sieben Tage nach Fütterung mit trichinigem Fleisch wurden einmal die Darmtrichinen nur bis zur beginnenden Embryonenentwicklung, das zweite Mal bis zu deren Vollendung gefördert gefunden, so dass künstlich accouchirte Embryonen sich lebhaft bewegten. Die Zahl war in beiden Fällen nur eine mässige. Ein Motiv zu der verschiedenen Entwicklung der Darmtrichinen konnte aus der Natur der verfütterten Muskeltrichinen nicht entnommen werden. Vielleicht hatte in einem Falle das Fleisch längere Zeit im Kropfe gelegen, als im andern, bevor es in den Magen gelangt war. Das Thier, in welchem sich die Darmtrichinen rascher entwickelt hatten, war ein altes Huhn, das andere ein diesjähriges, kaum halbwüchsiges Hühnchen. Nach neunzehn und zweiunddreissig Tagen wurde auch beim Huhne keine Spur der eingeführten Trichinen mehr vorgefunden.

Eine Blaumeise (*Parus coeruleus*), welche seit einer Reihe von Tagen regelmässig ihre Nahrung von einem vor das Fenster gelegten, stark trichinigen Schweinskopfe genommen hatte, wurde gefangen und starb vor Ablauf von vierundzwanzig Stunden. Es wurde in ihr nichts von Trichinen gefunden. Das Schweinefleisch war allerdings unterdessen wiederholt Nachts einer Temperatur von — 8 bis — 10° R. ausgesetzt gewesen und durchaus hart gefroren.

Soweit überhaupt bei den Vögeln Entwicklung von Darmtrichinen stattfand, ist dieselbe in der Zeit im Durchschnitte nicht hinter der bei Säugethieren zurückgeblieben, man könnte eher an mehreren Stellen von einer etwas raschen Förderung der Geschlechtsthätigkeit sprechen. Ob das auf die höhere Temperatur der Vögel zu schieben sei, muss vor der Hand dahingestellt bleiben. Die Kürze des Darmcanals, die Energie seiner Contraction gegenüber einem geringen Querschnitt des Hohlraums mögen Veranlassung sein, dass die Trichinen fortgeschafft werden, sobald sie irgendwie grösser und durch die Eientwicklung schwerfälliger geworden sind.

VI. Versuche mit Amphibien.

Die sechste Tabelle bringt aus den Versuchen, welche mit Amphibien gemacht worden sind, sehr unbedeutende Ergebnisse. Grüne Grasfrösche (*Rana esculenta*) und mehrere Arten von Wassersalamandern (*Triton cristatus*, *taeniatus* und *igneus*) sind die Arten gewesen, mit welchen Versuche gemacht wurden. Freiwillig frassen die Frösche, wie zu erwarten stand, nicht von dem in's Wasser gelegten trichinigen Fleische.

Nach den Verfütterungen gelang es bis nach vierzehn Tagen Trichinen im Darme aufzufinden, welche auch aus den Kapseln ausgefallen waren. Sie waren jedoch bei Tritonen nach elf Tagen gar nicht weiter entwickelt und aufgerollt geblieben, nach vierzehn Tagen entschieden todt, welk und morsch. Weiterhin wurden sie überhaupt nicht mehr gesehn, ihre Ueberreste jedoch auf dem Boden der Wassergefässe unter den Excrementen gefunden. Die letztern enthielten zahlreiche Trichinenhäute, einige Male in diesen auch noch etwas Inhalt, der meist gequollen, grossblasig erschien; in einem Falle konnte darunter eine männliche Trichine an den Haken eben erkannt werden. Es war das zu sehr warmer Zeit am 22. Juli. Die Auslösung aus den Kapseln war bei einigen schon nach vierundzwanzig Stunden geschehn, indem sie mit dem in dem gefütterten Fleischstücke von der Oberfläche aus eindringenden Zerfall durch Verdauung parallel ging. Wo in kälterer Zeit die Verdauung der Amphibien ganz still steht, mögen die Kapseln wohl länger ungelöst bleiben und somit die Trichinen im Zustande der Muskeltrichinen länger leben und mag dann solcher Darminhalt zu inficiren vermögen.

VII. Versuche mit wirbellosen Thieren.

Die siebte Tabelle führt einige Versuche auf, welche mit wirbellosen Thieren angestellt wurden.

Es haben hierbei gedient: Regenwürmer, Fliegenmaden, verschiedene Käfer und ein Flusskrebs.

Das vorgelegte Fleisch ist, wie es scheint, vom Flusskrebs, obwohl derselbe ungefähr eine Woche am Leben erhalten wurde, nicht berührt worden. Derselbe enthielt in seinen Gedärmen nur Sand und Reste von Regenwürmern und Insecten. Von vergrabenem Fleische gingen niemals Trichinen in die in dieser Erde lebenden Regenwürmer über. Es wurden in diesen nur mehrfach die bekannten Anguilluliden gefunden. Von den Käfern, welche zum grössten Theil Landraubkäfer und Wasserraubkäfer waren und von denen die meisten tüchtig von dem vorgelegten Fleische frassen, ergab nur ein *Dyticus marginalis* ein beachtenswerthes Resultat, von dem ich schon an einer andern Stelle kurze Nachricht gegeben habe.[1]

Das wesentliche Ergebniss war, dass fünf Tage nachdem das trichinige Fleisch vorgelegt worden war, sich im Magen dieses Käfers im gefressenen Fleische Trichinen fanden, welche grösser waren, als gewöhnlich die Muskel-

1) Verhandl. d. naturhist.-medicin. Vereins zu Heidelberg. III. H. 4. p. 151, vom 13. Mai 1864.

trichinen sind, und in welchen zuweilen junge Eier erkannt werden konnten. Die Bewegungen dieser Würmer schienen lebhafter und anhaltender zu sein, als sie früher im Fleische gefunden worden waren.

Es musste nun fraglich erscheinen, ob wirklich im Käfer ein Wachsthum und ein Beginn der Entwicklung der Trichinen eingetreten war, welche übrigens meist nicht einmal zur Sprengung der Kapsel geführt hatte, oder ob wenigstens im Käfer für einige Zeit die gefressenen Trichinen ebensogut aufbewahrt bleiben möchten, als im Wasser.

In Betreff des ersten Punctes habe ich seitdem in länger fortgesetzten Beobachtungen sicher bemerkt, dass überhaupt noch ein Wachsthum der eingekapselten Trichinen stattfindet, dass solche also nicht gleiche Grösse haben, auch abgesehen von der Verschiedenheit der Geschlechter. Man kann also über ein Wachsthum aus nach einander gesehenen verschiedenen Thieren sehr schwer entscheiden. Namentlich habe ich mich aber auch überzeugt, dass bei schon älteren Muskeltrichinen im Eileiter oder Eierstock abgelöste blasse Eier liegen können. Was den zweiten Punct angeht, so wurde derselbe durch Vergleich mit den Trichinen der Fleischreste im Wasser geprüft und es scheint sich aus dieser Prüfung herauszustellen, dass die Trichinen in den aus dem Magen des *Dyticus* genommenen und wieder ins Wasser geworfenen Fleischresten noch kräftig lebten und sich ebenso verhielten, wie oben angegeben, während die im Wasser die ganze Zeit, nämlich zehn Tage, verbliebenen nicht mehr lebten und zum Theil anfingen zu zerfallen. Späterhin gelang es nie wieder, in Käfern derselben Art oder in andern die Trichinen im Magen zu finden.

In Larven von Schmeissfliegen und Brummfliegen *Sarcophaga carnaria* und *Musca erythrocephala*) Trichinen mit der Fleischnahrung einzuführen, gelang leicht, wenn die Maden schon gross waren und grössere Bissen auf einmal mit ihrem Haken abreissen konnten, nicht aber bei kleinen und solchen von mittlerer Grösse. Nie wurde eine Spur dieser Trichinen weiterhin in den Puppen und den ausgeschlüpften Fliegen gefunden. Auch waren an den aus dem Magen der Maden genommenen Trichinen keine Zeichen von Leben zu entdecken.

Es kann demnach nur durch Verschleppung eine Mitwirkung der wirbellosen Thiere zur Verbreitung der Trichinen erwartet werden.

VIII. Versuche über Verhalten nicht verfütterten Fleisches.

Ich habe schon soeben auf den Umstand hingedeutet, dass die Trichinen im Fleisch, welches zehn Tage bei kühler Temperatur, vielleicht + 10° R.) im Wasser gelegen hatte, nicht mehr zu Lebenserscheinungen zu bringen waren, zum Theil sogar schon dem Verfall entgegengingen. Es zeigten sich dabei einige Trichinen aus ihren Kapseln frei geworden; selbst an diesen war keine Quellung zu bemerken, welche sonst so leicht in das Wasser geworfene Rundwürmer zu zersprengen pflegt. Diese Trichinen waren nicht verkalkt. Durch Verkalkung erhärtete Kapseln mögen vielleicht die Trichinen länger erhalten, worauf die Beobachtungen Anderer hinzudeuten scheinen. Einen Monat später wurde der Versuch wiederholt und gelang es ebenfalls nicht an Trichinen, welche elf Tage im Wasser gelegen hatten, Bewegung zu veran-

lassen. Ja sogar war gegen Mitte Juni es nicht möglich, in Fleisch, welches nur fünf Tage und sechs Stunden im Wasser gelegen hatte, die Trichinen zu beleben. Noch auffallender war der Versuch mit jungtrichinigem Fleisch. Im November waren in demselben binnen sechs Tagen die Trichinen im Wasser alle gestorben, ihre Häute geschrumpft oder die Leiber zerfallen. Der Schutz durch die Cyste hatte hier nahezu ganz gefehlt.

Desgleichen ist oben eines Versuches über die Einwirkung der Fäulniss des Fleisches auf die Trichinen erwähnt worden, aus welchem sich ergab, dass ein Grad der Fäulniss, welcher kaum übertroffen werden kann, die Trichinen nicht getödtet hatte, sondern ein Infectionsversuch mit denselben gelang. In diesem Falle war jedoch das Fleisch weder dem Austrocknen, noch einer zu intensiven Einwirkung der Feuchtigkeit ausgesetzt gewesen.

Wo Fleisch, sei es an den Gerippen, sei es in kleinen Stücken, Versuchsthieren vorgelegt und einige Zeit verschmäht, stark ausgetrocknet war, gelang es nicht, die in demselben enthaltenen Trichinen wieder ins Leben zu rufen.

Fleisch, welches im Monat Juli in der anfangs feuchten, allmählich ausgetrockneten Erde eines Blumentopfes eingegraben worden war und sich nach fünf Tagen äusserlich mehr brüchig zeigte, innerlich ein speckiges Ansehn darbot, enthielt noch kräftig lebende Trichinen. Der Versuch wurde wiederholt und ergab selbst bei starker Wärme, durch welche die Erde sich an einer der Sonne ausgesetzten Stelle auf + 22,5° R. erhitzt hatte, nach fünf Tagen ein ähnliches Resultat. Dis Trichinen lebten kräftig und waren zum Theil unter Zerfall des Fleisches und der Kapsel frei geworden. Wenn nach längerer Zeit die Fleischfaser ganz zerfallen und unkenntlich war, konnten auch keine Trichinen mehr aufgefunden werden.

In künstlichen Verdauungsversuchen mit Magensaft die Trichinen zur Entwicklung zu bringen, ist nicht gelungen. Einen Tag lebten dabei die Thiere, nachdem aber die Kapseln aufgelöst waren, gingen sie rasch zu Grunde, ohne sich irgendwie fortgebildet zu haben. Der Inhalt eines Stückes mit trächtigen Trichinen gefüllten Dünndarmes roch, nachdem dasselbe vierundzwanzig Stunden zugebunden in Zuckerwasser der Wärme des Digestionsapparates ausgesetzt war, hässlich, die Darmtrichinen waren todt und man fand im Darmschleime keine von ihnen geborenen Embryonen.

Eigenschaften und Lebensverhältnisse der Trichina spiralis.

Die systematische Stellung.

Aus den vorausgehenden Mittheilungen haben wir hinlänglich Gelegenheit gehabt zu ersehn, dass die *Trichina spiralis* einer der Rundwürmer mit vollkommenem Verdauungsapparat ist, wie wir sie in der Unterordnung der *Nematodea Strongyloidea* oder *vera* zusammenzufassen pflegen, indem wir neben sie die *Gordiacea* mit unvollkommenem Verdauungsapparat reihen.

Die Trichine bildet in dieser Gruppe eine der durchaus parasitisch lebenden Arten, während einige andere ganz frei leben, für die meisten es aber vollkommen unbekannt ist, in welcher genauern Weise sie aus einem von ihnen parasitisch bewohnten Thiere in das andere gelangen und einen wie grossen Theil ihres Lebens sie während der Entwicklung im Ei oder auch nachdem sie dieses verlassen haben, in freiem Leben zubringen können oder müssen.

Es beruht diese Eigenthümlichkeit der Trichine auf dem im Ganzen für Eingeweidewürmer nicht so häufigen Umstand, dass die jungen Thiere sich im selben Wohnthiere entwickeln, in welchem ihre Eltern lebten, jedoch nicht in dem von jenen bewohnten und ihre Geburtsstätte bildenden Darme, sondern im eigentlichen Fleische, der Muskelsubstanz. Dadurch, dass dann die jungen Thiere in den Muskeln in einen Zustand der Ruhe gerathen und nicht zum Darme, in welchem allein die Geschlechtsreife erreicht wird, zurückkehren können, wird auch für diese Helminthen ein Wechsel des Wohnthiers nothwendig, wie wir ihn für andere in der Regel schon in einer frühern Lebensperiode, für die Eier oder die ganz jungen Embryonen eintreten sehn. Derselbe braucht jedoch hier nur einmal stattzufinden, während z. B. bei den Blasenbandwürmern erst das Ei in ein neues Thier gelangt, um einen Blasenwurm zu bilden, und dann dieser wieder in den Darm eines andern Wohnthiers gebracht werden muss, um Bandwurm zu werden.

Wir haben ferner erfahren, dass das Verhalten der Trichinen dabei der Art ist, dass sie im Darme zahlreicher Säugethiere im geschlechtsthätigen Zustande leben und von dort aus ihre Brut in deren Körper verbreiten können, während sie sich in andern Thieren höchstens als Darmtrichinen zu verschiedener Reife entwickeln, die Bildung von Muskeltrichinen aber nirgends weiter möglich zu sein scheint.

In der Vollkommenheit unserer Kenntniss der Trichinen sind wir jetzt der Kenntniss des Verhaltens fast aller andern Nematoden ebenso voraus, als wir, so lange wir nur Muskeltrichinen kannten, zurück waren. Die Schwierigkeiten, welche früher aus der Unkenntniss der Geschlechtstrichinen für die Einreihung dieser Wurmart im Systeme entstanden, wiederholen sich jetzt, wenn wir bei dieser Einreihung dem ganzen, nur für sie, nicht für sonst ähnlich erscheinende Formen bekannten Entwicklungsgange neben der Organisation gebührende Rechnung tragen wollen. Müssen wir nicht in der That bei der Systematik auf eine Uebereinstimmung in so wichtigen Beziehungen denselben und mehr Werth legen, als darauf, ob der Körper etwa gleichmässig dick oder vorn fadenförmig verengt, ob der Mund dreilappig oder einfach, ob das Hinterende stumpf oder von einem Schwanze überragt, ob der männliche Geschlechtsapparat mit Spiculae versehen ist oder nicht?

Bis wir jedoch hierüber auch für andere Nematoden mehr Aufklärung haben, scheinen auch solche körperliche, leicht sichtbare Eigenthümlichkeiten der Trichinen hinlänglich ausgezeichnet, um aus dieser Art ebensogut eine eigene Familie zu bilden, wie deren eine Anzahl anderer aufgestellt worden sind. Es ist besonders die bei der bisherigen Classification überhaupt so hoch angeschlagene Einrichtung der männlichen Begattungsapparate, welche eine Sonderung der Trichinen von der Familie der Trichocephaliden erheischt, denen sie sonst sehr nahe stehn.

So hat denn auch Diesing[1] in seiner Revision der Nematoden für die Trichine eine besondere Familie gemacht, welche er zwischen die Trichosomiden und Filariden stellt.

So lange in eine Familie nur eine Gattung mit einer Art eingereiht wird, macht es der Mangel der Gegenstellung schwierig, zu entscheiden, welche Charaktere für die Familie, welche für die Gattung, welche für die Art als Criterium zu verwenden seien. Wir möchten deshalb nur vorläufig die Kennzeichen aufstellen wie folgt:

Familia: *Trichinidae.*

Collum capillare corpore angustius, caput inerme, os simplex; anus terminalis, extremitas caudalis rotundatoobtusa; maris apertura genitalis terminalis, feminne ad collum; spiculae nullae.

Genus unicum: *Trichina.*

In maribus pubescentibus papillae unciniformes ad extremitatem caudalem apparent, cloaca protractilis ad bursae copulatricis instar; in feminis uterus et ovarium simplicia. Corpus leniter transverse striatum.

Species unica: *Trichina spiralis.*

Corpus usque post mediam partem intumescens; in extremo paullo attenuatum; intestini pars media cellulis magnis circumdata; vas deferens ad testiculum sese revertens. Femina vivipara. Ovorum millia.

1) Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1860. Bd. 42. p. 595—736.

Adulta intestinorum praecipue tenuium hominis et mammalium fortuito avium aliorumque animalium incola; femin. longitudo 1—3 mm., mar. 0,8 ad 1,5 mm.; embryonum 0,08—0,12 mm.

Adolescentes in musculis hominis et mammalium dispersae, magnitudinem 0,6 mm. consecutae spiraliter sese involventes, capsulam formantes, intraque illam ad longitudinem pervenientes 0,7 mm.— 1 mm.

Die Darmtrichinen.

Die Darmtrichinen stellen diejenige Entwicklungsperiode der Trichinen dar, während welcher diese Würmer, nachdem sie eine gewisse Grösse und Vollendung vorher in den Muskeln erreicht hatten, binnen wenigen Tagen ihre Geschlechtsreife erreichen, die Begattung ausführen, danach, wenn weiblich, die Brut absetzen und so den jungen Entwicklungsstufen den Ursprung geben, endlich allmählich zu Grunde gehen.

In diesem Zustande sind die Trichinen von sehr gestreckter Gestalt, am Vordertheile bedeutend feiner als in der Mitte und hinten, etwas vor dem Anfange des letzten Drittels am stärksten, hinten nur wenig an Dicke abnehmend.

Die Grösse bewegt sich nach Alter und Geschlecht zwischen gewissen Grenzen. Wir haben aus unsern Versuchen gesehen, dass in den Muskeltrichinen schon bei 0,5 mm. bis 0,75 mm. Länge die Geschlechtsorgane erkennbar und differencirt waren, dass dann bei solcher Grösse die Einkapslung begann und dass zu dieser Zeit die Muskeltrichinen anfingen, verfütterbar zu werden, nämlich wenigstens theilweise im Darme neuer Wohnthiere sich zu Darmtrichinen entwickelten. Dadurch ist uns die Grenze gegeben für das geringste Maass, welches wir bei Darmtrichinen zu finden erwarten können; was darunter misst, wird, wo es etwa in den Verdauungscanal geräth, verdaut werden, und ist nicht als junge Darmtrichine anzusehen.

Von der angegebenen Minimalgrösse wachsen die Weibchen nach meinen Messungen wohl nur selten und ganz wenig über 3 mm., die Männchen in der Regel nur bis auf etwa 1,5 oder 1,6 mm. Länge. Die Geschlechtsthätigkeit beginnt jedoch vor solcher Wachsthumsvollendung, so dass schon bei bedeutend geringerer Grösse die Begattung ausgeführt und die Entwicklung und Entleerung der Jungen beobachtet werden kann. Es wurde zuweilen bemerkt, dass schon Männchen von 0,9 mm. die Begattung vollzogen hatten, dass Weibchen von 1,2—1,3 mm. bereits mit Eiern gefüllt und befruchtet waren, dass solche von 1,5 mm. schon vollkommen reife, zur Geburt stehende Embryonen enthielten. In der Regel werden jedoch die Geschlechtsfunctionen erst bei etwas bedeutenderer Grösse in der genannten Weise aufgenommen, so dass die Begattung gewöhnlich bei Männchen, welche etwa 1,1—1,2 mm. messen, mit Weibchen ausgeführt wird, welche etwa um die Hälfte grösser sind.

Die Zeit, welche während des Aufenthalts der Trichinen im Darme auf diese Fertigstellung zur Geschlechtsfunction verwandt wird, ist eine gar geringe. Nach 54 Stunden war ein Theil, nach etwa 90 Stunden in mehreren Fällen schon die grosse Mehrzahl der Weibchen befruchtet, nach kaum fünf Tagen wurden schon geborene Embryonen gefunden. Einige Tage später waren die Trichinen zum Theil so gross, wie ich sie überhaupt nur gefunden habe;

solche Weibchen, welche mehr als acht Wochen im Darm gelebt hatten, maassen theils unter, theils wenig über 2,5 mm. Man könnte annehmen, dass die weiblichen Darmtrichinen, nachdem sie angefangen haben Embryonen abzulegen, nur noch eine kurze Zeit und wenig an Grösse zunehmen. Es wird, wenn nach mehreren Wochen die Production von Brut im Innern des Thieres geringer ist, eher eine Abnahme der Grösse bemerkbar.

Die Reife der Darmtrichinen ist nicht vollkommen der Grösse congruent. Es scheint, dass diejenigen Trichinen, welche in den Muskeln nicht vollkommen jene Wachsthumsvollendung zu erreichen Zeit fanden, welche ihnen dort überhaupt möglich ist, nicht allein im Darme später zur Reifung kommen, sondern auch auf einer geringeren Grösse verharren. Ob weiter noch die Art und Individualität des Wohnthiers, in welchem die Trichine im einen oder anderen Zustande verweilt, dabei von Belang ist, vermögen wir noch nicht zu entscheiden.

Da die Grössenverschiedenheit der Geschlechter, wenn überhaupt bei den Muskeltrichinen nachweisbar, doch bei ihnen nur unbedeutend ist, so muss das Wachsthum der Weibchen ein bedeutenderes sein. Es geht damit Hand in Hand, dass ihre Geschlechtsvollendung etwas später eintritt und dass nach Erreichung derselben das Wachsthum noch viel bedeutender sich erweist. Es ist jedoch dies weitere Wachsthum kein gleichmässiges, sondern mehr eine Ausdehnung des Hinterleibes durch die massenhafte Erzeugung von Eiern, eine Ueberbürdung des Körpers, welche dessen Energie verringert.

Die Grössenzunahme der Trichinen im Darme geht, wie das dann besonders bei den Weibchen zu bemerken ist, überhaupt vorzüglich zu Gunsten des hinteren Abschnittes vor sich und ist für die Länge auffallender als für die Dicke. Es werden oft sogar durch die Veränderlichkeit in Streckung und Verkürzung die beiden Dimensionen in umgekehrter Proportion schwankend gefunden. Ich habe so bei einem Weibchen von 1,35 mm. Länge die grösste Breite mit 0,038 mm. gemessen, bei einem von 1,6 mm. Länge, welches allerdings auch noch keine lebende Brut enthielt und vielleicht nur mehr gestreckt war, mit nur 0,035 mm., sie betrug dann bei einem von 2 mm. Länge 0,043 mm.; als Maximum habe ich endlich einmal 0,0563 mm. gemessen. Wir werden die grösste Breite im Allgemeinen zwischen 0,03 und 0,06 mm. setzen müssen.

Das Hinterende verjüngt sich sehr allmählich und meist wenig, um sich dann stumpf abzurunden; doch kann bei solchen Thieren, die im Mittelleibe sehr stark ausgedehnt sind, der Unterschied auffälliger sein; so maass ich die Dicke des Hinterendes bei einem eben erwähnten Weibchen von 0,0563 mm. grösster Breite mit nur 0,025 mm. Der vordere Theil spitzt sich ebenso gleichmässig aber bedeutend zu bis auf etwa 0,01 oder 0,0125 mm. Dicke, um dann in eine durch eine leichte Ausrandung etwas abgeschnürte Papille zu enden (Tafel II. Fig. 1 u. 2). Die äusserste Hülle des Körpers wird bei allen Nematoden von einer feinen, structurlosen, durchsichtigen Haut, der sogenannten Chitinhaut, gebildet. Dieselbe ist hier nirgends verdickt oder mit Spitzen oder dergleichen Gebilden besetzt, jedoch leicht geringelt. Diese Ringelung wird bei Austrocknen des Wurms oder Entleerung seines Inhalts deutlich, sie verstreicht bei praller Ausfüllung und bedingt wesentlich die Möglichkeit je nach der Menge der im Körper enthaltenen Geschlechtsproducte dessen Grösse zu wechseln. Die Ringelung wird bei Darmtrichinen nie so leicht erkannt als

bei Muskeltrichinen, aber doch ohne Mühe besonders an der trockenen Seite des eingekrümmten Hinterendes erwachsener Männchen bemerkt.

Die Dicke der Chitinschicht oder Cuticula messe ich bei einer seit vier Tagen im Darme lebenden Trichine kaum auf 0,001 mm.

Unter dieser Umhüllung wird der Hautschlauch gebildet von einer sehr dünnen, musculösen Haut, welche LEUCKART als längsstreifig bezeichnet hat. Auf derselben liegt nach innen eine Schicht feingekernter, ovaler, dicht gedrängter Zellen. Diese Zellen haben etwa 0,0025 mm. im kleinen, 0,0035 mm. im langen, in der Richtung des Körpers liegenden Durchmesser. Sie bilden die Auskleidung der Körperhöhle.

In der Muskelhaut verläuft ein Band von sehr eigenthümlichem Bau. Dasselbe kann als auf der einen Seite nahe dem Vorderende neben dem musculösen Theil des Oesophagus beginnend gedacht werden, da es ganz vorn nicht mehr unterschieden werden kann, vielmehr mit der Muskelhaut zu verschmelzen scheint. Von dort zieht es ganz nach hinten, schlägt sich an der concaven Seite des Hinterendes über den After weg auf die andere Seite und verläuft auf dieser wieder genau so nach vorne. Im Allgemeinen misst dieses Band ungefähr ein Viertel, vorn vielleicht eher ein Drittel der Breite des Körpers; seine Grenzlinien erscheinen jederseits als zwei scharfe Striche.

Eine genauere Untersuchung ergiebt, dass dieses Band aus Zellen zusammengesetzt ist, welche, wenn sehr gestreckt, bis zu 0,02 mm. in der mit der Längsaxe des Bandes verlaufenden längeren Dimension messen, sich aber auch kleiner und rundlicher erweisen können und überhaupt eine sehr veränderliche Gestalt zeigen. Diese Zellen enthalten kleine, sehr scharfe Kerne und sind durch eine glashelle Zwischensubstanz getrennt. Die Zellen liegen in der Regel nur abwechselnd je eine einmal rechts, einmal links, bei stärkerer Zusammenschiebung zuweilen etwas gedrängter. Nach innen von diesem Bande bemerkt man noch die Schicht kleiner Zellen, welche die Leibeshöhle auskleidet (Taf. I. Fig. 12 u. 13). Zuweilen scheint eine scharfe, wellige Grenzlinie in der Mitte des Bandes die rechts und links liegenden Zellen zu scheiden und man könnte dieselbe wohl für einen äusserst feinen Canal ansehen (Taf. I. Fig. 11). Ich habe diese Linie meist vermisst, nie daselbst ein Lumen oder einen Inhalt gesehen. Jedenfalls hat das Band eine sehr geringe Dicke im Verhältniss zur Breite des Querschnittes und macht nicht den Eindruck eines Gefässes; eine Oeffnung, welche am Halse erwartet werden müsste, ist nie beobachtet worden. Dagegen ist die Contractilität und die Veränderlichkeit des Ansehens der es zusammensetzenden Elemente bedeutend; das Band knickt sich nicht passiv bei den Formveränderungen des Wurmes, es ist vollkommen mit der Muskelhaut verbunden. So neige ich dazu, es für musculös zu halten. Dann scheint es mir, bedingt die Gesammtmuskelhaut die leichteren Gestaltveränderungen, denen man am besten folgen kann, wenn man das wie züngelnd suchende Vorderende betrachtet, an welchem die Ringelung bald erscheint, bald verschwindet; das Band hingegen die raschen, gewaltigen Einbiegungen und Einrollungen. Damit möchte in Verbindung stehen, dass bei den Embryonen, welche mehr eine schlängelnde Bewegung haben, dieses Band vermisst wird, dass es sich bis zu der Zeit, wo die Einrollung mit Einkapslung stattfindet, kräftig entwickelt, dass es noch in voller Energie zur Zeit der Begattung persistirend gefunden wird, dass es aber nach-

her, besonders bei mit Eiern überfüllten Weibchen, ein etwas erschlafftes Ansehn bekommt und viel weniger auffällt. Sollte sich dennoch eine Oeffnung finden und somit ein Canal und ein Secretionsorgan anzunehmen sein, so würde man dann allerdings auch denken können, dass demselben gewisse, hauptsächlich bei der Einkapslung und dem intracapsulären Leben in Betracht kommende Functionen oblägen.

Die Zellenlage an der Innenfläche des Hautschlauches entwickelt sich am Schwanzende beträchtlich; die Zellen sind dort auffallend grösser, drüsenartig, und bilden einen nach dem Binnenraume vorragenden Wulst.

Die äussere Hülle steht am Munde und After mit dem Darme durch directen Uebergang der Häute in Verbindung. Soweit dabei zwischen der äusseren Haut und dem Darme ein Zwischenraum bleibt, wird derselbe zum grössten Theil von den Geschlechtsorganen in Anspruch genommen. Nur ein, nach hinten zu etwas reichlicherer, sonst sehr sparsamer Theil bleibt verwendbar zur Aufnahme einer geringen Menge von Ernährungsflüssigkeit oder farblosem Blute, in welchem nicht selten einzelne geformte Elemente in Gestalt granulirter Körner als sogenannte farblose Blutkörperchen erscheinen und umhergespült werden (Taf. I. Fig. 6*sa*).

Da, wo bei den Männchen das samenausführende Gefäss sich in den Mastdarm kurz vor dem After ergiesst und so jenen zur Cloake umwandelt, entwickelt sich ein Maschenwerk von feinen Verbindungen zwischen Muskelhaut und Darm, in welchem in der Regel deutlich ein Paar kräftige Stränge erkannt werden (Taf. II. Fig. 3*rr*). Deren Function muss sein, die bei der Begattung umgestülpte Cloake wieder zurückzuziehen, und wir werden sie als *musculi retractores cloacae* bezeichnen dürfen. Vom Munde an bis hierher ist der Darm ohne alle Verbindung mit dem Hautschlauch.

An der Scheidenöffnung schlägt sich die Haut einfach zu den weiblichen Geschlechtsorganen ein. Es wird natürlich bei diesen Einschlagungen an den verschiedenen Oeffnungen des Körpers die äusserste umhüllende Schicht, die Chitindecke, übergehen in die innerste Auskleidung der Verdauungsorgane und der Geschlechtsorgane, und so kann denn deren Hohlraum von einem Chitinrohr ausgekleidet gefunden werden.

Der Mund liegt vollkommen terminal. Der Körper ist meist nach einer bestimmten Richtung mehr oder weniger eingekrümmt. Sehen wir dabei die weibliche Geschlechtsöffnung als ein Criterium für die Bauchseite an, so ist die Concavität jener Krümmung d o r s a l und es würde dazu stimmen, dass die Schwanzhaken des Männchens an der entgegengesetzten Seite angebracht und vom Körper ab, also ventral, vorgestreckt sind. Dann ist zwar die Afteröffnung im Wesentlichen wie der Mund terminal, der dorsale Rand derselben jedoch, also an der concaven Seite des gekrümmten Wurmes, bei Weibchen ganz deutlich etwas übergreifend. Es ist das eine geringe Spur einer sonst bei Nematoden so gewöhnlichen, den After überragenden Schwanzbildung. Entgegen der allgemein dorsalen Einbiegung in der Mitte streckt sich übrigens das Hinterende der Männchen in der Regel wieder mehr gerade und biegt sich wohl auch, besonders zur Zeit der Geschlechtsthätigkeit, etwas ventral ein. Es ist dann übrigens in seiner Haltung, obwohl steif, doch veränderlich, begehrlich suchend, wie sonst das Vorderende (Taf. II. Fig. 2).

Als charakteristisches Kennzeichen der Männchen sind von den ersten

Beobachtern der Darmtrichinen eben jenes Paar leichtgebogener, kurzer Haken oder Zapfen erkannt worden, welche an beiden Seiten des Hinterleibendes neben der Oeffnung der Cloake auf breiter, runder Basis eingesetzt sind und deren Höhe nicht der Dicke des Hinterendes gleichkommt.

Da die Chitindecke auf ihnen nicht verdickt ist, erscheinen sie ebenso hell und farblos als die Haut an anderen Stellen des Körpers. Die Haken sind drehbar, doch im Gewöhnlichen ihre Convexität mehr nach vorn und aussen gewandt, die Spitze nach unten und hinten gerichtet. An der Wurzel dieser Haken, inwendig neben der Concavität, steht jedesmal ventral und dorsal eine kleine Spitze, so dass die Cloakalöffnung von diesen vier Spitzchen umfasst wird (Taf. I. Fig. 18 u. 19).

An inneren Organen sind nur der Darmcanal, das Gehirn und die Geschlechtsorgane zu erwähnen.

Der Darmcanal ist für die beiden Geschlechter, mit Ausnahme des letzten, nur bei den Männchen zur Cloake verwandten Abschnittes, ganz gleich. Derselbe besteht aus mehreren Abschnitten.

Der erste Abschnitt wird gebildet durch einen musculösen Munddarm. Derselbe ist, nachdem das Chitinrohr in ihm am Anfange eine kleine, ringförmige Erweiterung gebildet hat, von diesem zunächst in sehr geringer Weite durchzogen und selbst sehr eng (Taf. I. Fig. 4 u. 5). Er schwillt weiterhin, nachdem er hinter das Gehirn gelangt ist, durch Erweiterung des Binnenraumes und Verdickung der Wandung, in welcher nun Zellen recht deutlich werden, bedeutend an und wird durch diese Umwandlung allmählich in den zweiten Abschnitt übergeführt. Der zweite Theil des Darmcanals, ein wenig abgeschnürt gegen den ersten, wird gebildet durch jenen eigenthümlichen Apparat, über den die Autoren sehr verschiedener Ansicht waren und der von Luschka für das Ovar gehalten wurde. Wir haben in demselben zunächst deutlich die Fortsetzung des Chitinrohrs, welches den ersten Abschnitt inwendig auskleidet, vor uns. Die umhüllende Zellenschicht desselben hat dann aber eine sonderbare Wandlung erfahren, sie ist einseitig, colossal entwickelt worden. Etwa fünfzig colossale Zellen mit einem oder mehreren Kernkörperchen haltenden Kernen und vielen dunkeln, feinen Körnern gefüllt, legen sich in einfacher Reihe oder einerseits breiter und andererseits schmäler und dadurch querüber in einander eingreifend, so um das Chitinrohr dieses Darmtheils herum, dass dasselbe zwar allseitig von ihnen umlagert wird, aber doch stark excentrisch verläuft (Taf. II. Fig. 2 u. a. a. O.). Mit der zunehmenden Dicke des Wurmes nehmen auch die Zellen an Grösse zu und liegen dem Muskelschlauch dicht an.

Diese beiden Darmabschnitte zusammen nehmen bei jungen Thieren etwa zwei Drittel, später etwa die Hälfte der ganzen Länge des Körpers in Anspruch. Wenn der Körper sich durch Längszusammenziehung verkürzt, knickt sich der vordere engere Abschnitt häufig schlingenförmig ein.

Der allmähliche Uebergang dieser beiden Darmtheile in einander lässt annehmen, dass wir es hier in der zelligen Umhüllung des Speiserohrs nicht mit etwas so gar Absonderlichem zu thun haben. Zeigen doch auch andere Würmer, so *Trichocephalus dispar*, dasselbe, und die vergleichende Untersuchung entfernterstehender giebt bei durchweg geringerer Entwicklung dieses Zellkörpers doch vermittelnde Formen.

Ich rechne den zweiten Darmabschnitt ebenso wie LEUCKART und wie EBERTH den ganz analog gebauten bei *Trichocephalus* dem Oesophagus zu, so dass dieser einen mehr musculösen und einen zelligen oder drüsigen Theil besitzen würde. Es ist dann nicht wohl anders anzunehmen, als dass die geschilderten Umhüllungszellen eine Absonderung liefern, welche in das Rohr tritt und sich der aufgenommenen Speise beimischt. Man könnte dieselben vielleicht am ersten den Speicheldrüsen oder Vormagendrüsen vergleichen, obwohl ein Ausführungsgang ebenso wenig zu bestehen scheint, als eine andere Verbindung der Zellen zu Gemeinsamkeit der Function. Jede Zelle muss ihr Secret für sich in das Rohr des Oesophagus durch dessen Wandung durchtreten lassen. Es muss übrigens hervorgehoben werden, dass für diesen Apparat wie für das Längsband das am meisten charakteristische Ansehen und die Höhe der Thätigkeit schon im Muskeltrichinenstand erreicht ist und dass in demselben später die zusammensetzenden Elemente oft weit weniger deutlich und charakteristisch erscheinen.

Bei beiden Geschlechtern findet sich gleichmässig am Uebergange des Oesophagus in den solcher Umhüllungszellen entbehrenden dritten Darmtheil ein Paar kleiner, birnförmiger Schläuche anhängend (Taf. I. Fig. 14. Taf. II. Fig. 2*cc.*), welche in ähnlicher Weise wie der nachfolgende Magen mit feingekernten, kleinen Epithelzellen ausgekleidet und so von den Zellen des den Oesophagus umhüllenden Zellkörpers sicher verschieden sind, obwohl sie sich ihnen in Grösse und allgemeinem Ansehen nahe anschliessen. Ich kann eine Unregelmässigkeit im Vorkommen dieser Blindsäckchen nicht zugeben. Ich finde sie so oft und vollständig, wie es überhaupt möglich ist bei so feinen Organismen das, was man gerade begehrt, zu Gesicht zu bringen.

Der dritte Darmabschnitt wird am besten als Magen betrachtet werden (Taf. I. Fig. 6*v.*). Er setzt sich mit beträchtlicher Erweiterung des Hohlraums und verdickter Wandung birnförmig gegen den bis an sein Ende von den grossen Zellen umkleideten zweiten Abschnitt des Oesophagus ab und es klemmen sich zwischen die letzten dieser Zellen und den birnförmigen Anfang des Magens jene besonderen Blindsäckchen ein. Sehr bald verengert sich dieser Magen, so dass man ihn weiterhin seinem Umfange nach eher als Darm betrachten könnte. Dabei bleibt sein Bau im Wesentlichen derselbe, er zeigt sich überall mit kleinen, fein gekernten Zellen ausgekleidet, nur lagern sich weiter hinten mehr feine Molecule in die Zwischenzellenmasse und die Zellen selbst ein und lassen die Wandung dunkler erscheinen (Taf. II. Fig. 3*i* u. a. a. O.). Die Formveränderungen dieses Darmabschnittes, unabhängig von Körpercontractionen, lassen annehmen, dass er ausserhalb der Epithelschicht eine Muskelhaut besitzt, und der untere Theil giebt zuweilen Bilder, welche, wie es scheint, Stränge dieser Muskelsubstanz und Lücken zwischen denselben erkennen lassen (Taf. II. Fig. 5*i*). Während der von Zellen umhüllte Oesophagus nahezu den ganzen Hohlraum des Wurmes füllt und der vorderste Theil des Magens noch über die Hälfte des Querschnittes mit seiner Breite einnimmt, hat der hinterste Darmtheil bei einem erwachsenen Weibchen nur 0,0125 mm. Breite. Am hintersten Ende wird dann, mag sich bei den Männchen in der oben geschilderten Weise die Cloake bilden, oder mag das bei den Weibchen nicht der Fall sein, die Chitinauskleidung wieder deutlich und zwar bei den Männchen in viel grösserer Ausdehnung. Wenn der Wurm sich

verkürzt und dabei der vordere Abschnitt des Oesophagus sich schleifenförmig einbiegt, sucht der hintere, sich schlängelnd, neben den ihn bei Seite schiebenden Geschlechtsorganen Platz zu finden und lagert sich dabei in veränderlicher Weise in leichten Krümmungen.

Gefärbten Inhalt habe ich im Darme nie gesehen; es werden wahrscheinlich die Secrete der Darmschleimhaut, nicht Speisereste, von den Würmern genossen.

Die Vermuthung Leuckart's über die Anwesenheit eines Gehirns kann ich auf das Gewisseste bestätigen. Es bildet dasselbe dort, wo in den Wänden des Oesophagus Zellen deutlich zu werden anfangen, einen das Speiserohr umhüllenden Haufen kleiner, rundlicher, gekernter Ganglienzellen und es strahlen an beiden Seiten von dessen Zipfeln vorn und hinten eine Anzahl sehr feiner Fäden aus, welche nicht weit verfolgt werden können. Der Ganglienzellhaufen ist von einer besonderen Umhüllung umgeben (Taf. I. Fig. 4 *ce*. Fig. 5).

Die inneren Geschlechtsorgane der männlichen Trichinen werden schon während des Aufenthalts in den Muskeln vollständig angelegt, so dass weiterhin nur noch im Darme ihre Producte gereift und die Haken ausgebildet werden müssen. Die weiblichen Geschlechtsorgane werden zum Theil im Muskeltrichinenstande, zum Theil im Darmtrichinenstande gebildet. Wir werden also in dieser Beziehung verschiedene Zustände der Reife bei den Darmtrichinen vorfinden können.

Die männlichen Geschlechtsorgane (Taf. I. Fig. 9 u. 10. Taf. II. Fig. 4) bestehen zunächst in einem unpaaren Hoden. Der Grund desselben liegt immer in einiger Entfernung vom Hinterende und ist mit dem Hautschlauch in keiner Verbindung. Der Hoden ist lang, schlauchförmig, erweitert sich vom Grunde aus zunächst, zieht verengt nach vorn bis in die Gegend, wo die beiden kleinen Blindsäckchen den Uebergang zwischen Oesophagus und Chylusmagen vermitteln und biegt sich dann, noch stärker verengt, nach hinten um. Bei einem ganz reifen Männchen finde ich den Hoden im Allgemeinen 0,035 mm. breit; diese Breite steigt stellenweise bis auf 0,375, sie fällt in der Nähe des *vas deferens* bis unter 0,02 mm.; der Hoden ist 0,575 mm. lang. Derselbe zeigt in seiner ganzen Länge als innere Bekleidung und Ausfüllung kleine, stark lichtbrechende Hodenzellen, welche als Mutterzellen noch kleinere Samenzellenbrut mit hellen Kernchen in sich erzeugen (Taf. I. Fig. 20). Weiterhin geht der Hoden in einen Samenleiter über, der nun stellenweise, besonders am hinteren Ende, bevor er in die Cloake eintritt, mit Samenelementen gefüllt und dadurch ausgedehnt sein kann, so dass er als Samenblase auftritt. Die dort vorfindlichen Samenelemente sind dann eben die genannten kleinen Zellen mit Kernen, an denen ein weiterer Zerfall oder Entwicklung nicht beobachtet wird (Taf. I. Fig. 21). Das *vas deferens* einschliesslich der Samenblasenerweiterungen ist dann 0,3 mm. lang, wo es nicht aufgetrieben ist 0,0125 bis 0,015 mm. breit; wo leer, zeigt es sich hell und mit Zellen ausgekleidet. Drei Viertel dieser Länge nimmt aber die Samenblase ein, welche theils leer, theils gefüllt, mit einer mittleren Einschnürung sich bis auf 0,05 mm. erweitert.

Findet man solche Erweiterungen des *vas deferens*, sind sie dabei aber leer und die Haken ausgebreitet, gesperrt, so kann man folgern, dass Samen entleert worden ist. Bei der grossen Hartnäckigkeit, mit der auch die Männchen

durch viele Wochen im Darme verweilen, bei der Lebhaftigkeit, mit welcher man Weibchen, welche doch schon Sperma in sich enthalten, den Männchen begegnen sieht, glaube ich annehmen zu müssen, dass die Begattung wiederholt stattfinde.

Den vollständigen Act der Begattung habe ich bei den Trichinen nie gesehen. Ich habe jedoch mehrmals ganze Haufen von Männchen und Weibchen in mannichfacher Verschlingung gefunden, übereinander hinschlüpfend, einander umgreifend und ähnliche Bewegungen ausführend. Dabei ist das Hinterende der Männchen mehr gesteift, wird rhythmisch entfernt und genähert, das Vorderende des Männchens und der ganze Körper des Weibchens sehr beweglich, sich vielfach einrollend und wieder lösend. Das Benehmen der Männchen, welches der Begattung zunächst zu kommen scheint, besteht in einem Gleiten der Männchen über den Körper der Weibchen in der Längsrichtung hin mit dem eigenen Hinterende, wobei sie den Leib des Weibchens mit den gesperrten Haken umfasst halten. Wenn man solche Verschlingungen löst, findet man zuweilen die Cloake des Männchens in Gestalt einer zarten Glocke oder Blase umgestülpt und ausgetretene Samenelemente hinten anhängend (Taf. I. Fig. 19). Ein Begattungsglied, Samenrinne, *spiculae*, kommen dabei nicht vor.

Es scheint, dass die Haken am Hinterende des Männchens sich sehr rasch entwickeln, man findet sie nur selten in unvollkommenem Zustande, kürzer und stumpfer. Vor ihrem Vortreten zeigt sich die Körperwand an den betreffenden Stellen verdünnt, dann wird sie vorgetrieben. Findet man Männchen mit gespreizten Haken, so kann man annehmen, dass sie nahe vor oder nach dem Begattungsacte sich befinden. Es ist zuweilen deutlich zu erkennen, dass das Hinterende des Weibchens sich neben einer Kerbe zur Seite des Afters mit zwei schwachen Buckeln erhebt, welche mehr der Bauchseite angehören und eine Art Analogie für die Haken des Männchens darbieten.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen in einem unpaaren Ovarium, welches schon im Muskeltrichinenzustand angelegt worden ist, in einem Uterus welcher sich vom vorderen Ende des Ovariums aus entwickelt, und in einer Scheide, welche von einer selbstständig in der Haut entstehenden Vulva aus jenen Theilen entgegenwächst. Ovarium und Uterus sind durch eine Einschnürung bestimmter gesondert als Hoden und *vas deferens*, Uterus und Scheide gehen ganz allmählich in einander über, bei vollendeter Entwicklung kann der Uterus geradezu als Erweiterung der Scheide betrachtet werden. Ein Umbiegen des Geschlechtsapparats findet bei den Weibchen nicht statt.

Der Eierstock (Taf. II. Fig. 1 u. Fig. 5 *ov*) hat in Gestalt und Lage grosse Aehnlichkeit mit dem Hoden, er reicht jedoch weiter nach hinten, was um so mehr angeht, weil dort keine Samenblase Platz in Anspruch nimmt und der letzte Abschnitt des Darmes eines sehr geringen Raumes bedarf. So tritt die hintere Spitze des Ovariums fast bis in die terminale Abrundung des Körpers. Dafür reicht das Ovarium nicht ganz so weit nach vorn als der Hoden, ein grosser Theil des Uterus liegt noch hinter dem Anfange des Magens.

In dem Ovarium ist, wie Claus ganz richtig beobachtet hat, die Eiproduction nicht, wie es wohl beim ersten Anblick scheinen dürfte, auf die Gegend nahe dem blinden Ende beschränkt, dieselbe findet vielmehr in der ganzen Länge des Ovariums an der einen Seite der Wand statt. Es sitzen

daselbst die jungen Eizellen dicht gedrängt auf einem Bandstreifen (Taf. II. Fig. 5 *ov*), welcher infolge der zwischen den Zellen liegenden feinen Molecule ein dunkleres Ansehen erhält, als der Eierstock es sonst hat. Daneben liegen dann abgelöst und voran geschoben die grösseren und reiferen Eier, so dass die grössten an der entgegengesetzten Seite der Wand und dem Ausgange zu gefunden werden. Es liegt also im selben Querschnitte dieses Organes neben der Brutstätte der Leitungsweg der weiblichen Geschlechtsproducte oder der Eileiter (Taf. II. Fig. 5 *od*). Die fertigen Eierstockseier sind rundlich und enthalten ein Keimbläschen mit sehr grossem Kern, umgeben von einer wasserhellen Dotterschicht und ganz dünner Eihaut (Taf. II. Fig. 8). Zwischen ihnen werden im unteren Abschnitte des Ovariums wohl auch Samenzellen gefunden. Durch eine Einschnürung ist der cylindrische Uterus von dem Ovarium getrennt, so dass der verengte Uebergangscanal etwas geknickt ist und seine Einmündung in den Uterus von einem blinden Ende des letzteren überragt wird. In diesem Theile des Uterus findet sich hauptsächlich nach der Begattung das Sperma, so dass die aus dem Eierstock übertretenden Eier durch dasselbe hindurchgehen und so dessen befruchtendem Einfluss unterzogen werden (Taf. II. Fig. 1 *u*). Im Uterus findet dann, wie nachher zu schildern ist, ein weiteres Wachsthum der Eier mit Streckung in der Längsaxe und in diesen Eiern die Entwicklung des Embryo statt.

Mit solchen verschieden entwickelten Eiern ist der Uterus angefüllt, bis in den reiferen Darmtrichinen an deren Stelle gegen das Ende des Schlauches hin die nach Sprengung der Eihülle frei gewordenen, meist noch gerollten Embryonen treten.

Wo der Uterus neben den zellenumhüllten Theil des Oesophagus tritt, oder etwas weiter nach dem Vorderende hin verengt sich derselbe allmählich, so dass nun bald die Embryonen, wenn auch noch eingebogen liegend, doch in die Längsaxe gestellt werden; weiterhin nimmt die Verengerung so zu, dass die durch die so gebildete Scheide zur Geschlechtsöffnung hindrängenden jungen Thiere nur eins hinter dem andern und ganz ausgestreckt im Querschnitte Platz finden und einzeln zur Geburt kommen (Taf. II. Fig. 6 u. 7). Bei und nach der Geburt der Embryonen ragt der Rand der Geschlechtsöffnung zapfenartig über die Oberfläche des Körpers hervor. Die hintere Lippe ist stärker entwickelt. Alle diese Geschlechtswege sind mit kleinen gekernten Zellen ausgekleidet, welche in der Scheide etwas in der Längsrichtung gestreckt sind. Nur an dem allerletzten Theil der Scheide sind dieselben wohl wegen zu grosser Dehnung nicht mehr deutlich. An der weiblichen Geschlechtsöffnung finden sich gar keine weiteren Vorrichtungen, dieselbe ist sehr klein, so dass sie gerade für den Durchtritt eines einzelnen Embryo Raum hat.

Den Uebergang zwischen Ovarium und Uterus fand ich bei Thieren von 1,4 mm. etwa in der Mitte des Körpers. Die Stelle, wo die weibliche Geschlechtsöffnung liegt, ist veränderlich und zwar nicht vollkommen im Verhältniss zur Grösse und zum Entwicklungszustande. Ich habe bei einer Grösse der Trichinen von etwa 1,2 bis 1,4 mm., bei welcher in der Regel die Vulva zum Durchbruch gelangt, obwohl ausnahmsweise schon Befruchtung bei 0,9 mm. gesehen wurde, die Entfernung dieses Punctes vom Vorderende zwischen 0,175 und 0,3 mm. gemessen; bei einem von 1,38 mm. Länge und fast 0,04 mm. Dicke mit 0,35 mm.,

bei einem von 1,9 mm. mit 0,35 mm., bei einem von 2 mm. Länge mit weniger als 0,5 mm. (wobei dann der Uterus und die Scheide zusammen 1 mm. maassen) bei einem von 2,3 mm. Länge mit 0,4 mm. (wobei das Ovarium bis an den Uterus 0,3 mm. maass), bei einem von 2,4 mm. Länge endlich mit 0,55 mm.

Die Art, wie die Vulva und der untere Abschnitt der Scheide entstehen, konnte ich bei einem jungen Thiere von 1,15 mm. Länge gut beobachten. An der zum Durchbruch bestimmten Stelle lag damals der Innenwand des Hautschlauchs ein nach hinten ausgezogener Haufen kleiner Zellen auf (Taf. I. Fig. 8). Ein Durchbruch war noch nicht erfolgt. Dem entgegen wächst von dem im Muskeltrichinenzustande angelegten Ovarium aus, immer weiter vorgedrängt durch bereits abgelöste, an Zahl und Grösse zunehmende Eier, der Uterus nach vorn. Die Abschnürung des Uterus vom Ovarium nämlich ist deutlich gebildet, bevor die Vulva zum Durchbruche gekommen ist, zu einer Zeit, wo die Thiere zumeist noch die spiralige Aufrollung des Kapselzustands beibehalten haben; ja sie besteht, wenn auch weniger deutlich, schon in alten Muskeltrichinen. In solchem Zustande liegt neben dem Magen in der Verlängerung des Ovariums, von ihm durch Einschnürung und Farre's Körnerhaufen getrennt, eine kleine einfache Reihe von etwa sechs oder sieben Kugeln mit deutlichen Kernen, welche ich für junge Eier halte (Taf. I. Fig. 7). Nach kurzem Aufenthalte im Darme wird das entschiedener. Es sind dann schon abgelöste Eier von länglicher Gestalt zu sehn, bevor die Vereinigung der keimbereitenden und der ausführenden Abtheilung des Geschlechtsapparats zu Stande kommt. In zweimal vierundzwanzig Stunden ist diese Entwicklungsphase abgelaufen und kann dann die Begattung vollzogen werden, jedenfalls in fünf Tagen die Geburt der Embryonen erfolgen.

Man hat sich viel damit beschäftigt, dass mehr weibliche als männliche Trichinen im Darme gefunden würden. Es ist das nur in sehr bedingter Weise richtig. Obwohl gewiss beim Durchsuchen das Auge viel leichter auf die grösseren und durch die Füllung mit Brut dunkleren Weibchen fällt, sind mir im Beginne der Aufenthaltszeit oft im Gegentheil mehr Männchen unter die Hände gekommen. Sie scheinen ferner bei den diarrhoischen Affectionen weniger leicht zu verschwinden, als die mehr schwerfälligen Weibchen. In einem Falle kamen an zehn Männchen auf ein Weibchen. Solche Extreme hebe ich nur zur Ausgleichung hervor, denn auch mir sind in andern Fällen viel mehr Weibchen begegnet. Ich glaube, dass im Gewöhnlichen anfangs die Zahl ziemlich gleich ist, dass aber die Männchen, deren Verrichtungen naturgemäss eher vollendet sind, auch früher zu Grunde gehn, somit in spätern Perioden stärker decimirt sind, als die Weibchen.

Ein Beispiel bei Kaninchen hat uns belehrt, dass noch nach mehr als acht Wochen Trichinen im Darme gefunden werden können. Für jenen Fall darf man wohl annehmen, dass immer noch ein paar Wochen vergangen sein würden, bevor die letzten Spuren der Parasiten verschwunden wären. Es ist wohl möglich, dass unter Umständen die Dauer eine noch grössere sei. Dabei mögen wohl Organisation der Wohnthierart und Individualität sehr wichtig sein. Am Ende ihrer Lebensdauer gehn dann in der Regel die Darmtrichinen mit dem Kothe ab und gerade die treibende Kraft im Darme mag oft genug die einzige Veranlassung sein, welche das sonst noch nicht zur Auflösung gekommene Leben abschliesst.

Beim Kalbe habe ich eine beachtenswerthe andere Weise des Untergangs gesehn, welche für die Darmtrichinen bisher noch nicht beobachtet worden zu sein scheint. In einer grossen Strecke des Dünndarms schienen durch die Darmwand vorzüglich an der der Mesenterialbefestigung abgewandten convexen Seite der Schlingen zahlreiche gelbe Fleckchen durch, welche so dicht standen, dass kaum auf die Länge einiger Linien keins gefunden wurde, im Durchschnitt aber vielleicht zehn Stück auf einen Zoll Darm kamen. Diese Fleckchen erwiesen sich als Infarcte von Darmfollikeln von etwa 0,5 bis 1 mm. Durchmesser, eitrig gelbgrünlicher Färbung und bröcklicher Consistenz. In den verfetteten Residuen des Vereiterungsprocesses lagen meist drei oder vier, in den kleinsten Infarcten auch wohl nur eine, in den grössten bis gegen zehn weibliche Trichinen. Dieselben waren mit Eiern und Jungen gefüllt, aber todt und in mehr oder weniger fortgeschrittener Verfettung begriffen. Bei einigen war noch die ganze Organisation deutlich, bei andern umschloss die Haut ausser einer Anzahl ebenfalls todter, sehr dunkel contourirter Jungen nur noch aus dem Zerfall der Organe entstandene feine Molecule, bei andern endlich lagen Reste der Haut in stark geringelten Stücken bei bröcklichen Klumpen dunkelrandigen amorphen Fettes. Der Inhalt der Follikel liess sich in dem Darme drücken und es fanden sich einigemal innerhalb des Darms Trichinen in Klumpen, welche deutlich als früherer Inhalt solcher Follikel erkannt werden konnten. Es war seltsam, dass alle Trichinen, welche unter diesen Umständen noch erkennbar geblieben waren, sich als Weibchen erwiesen. Sie waren sehr gross, eins nahezu 3 mm. lang, bei 0,05 mm. Breite. Es ist bekanntlich gar nichts Seltenes, den verfetteten Resten anderer Helminthen oder ihrer die einstige Anwesenheit jener verrathenden Eier in solchen eingedickten und veränderten Exsudaten innerhalb der Gewebe zu begegnen und das endliche Resultat der Muskeltrichinen ist wenigstens ein ähnliches.

Die Embryonalentwicklung.

Die Entwicklungsgeschichte der Trichinen im Ei kann man, da die Zahl der gelieferten Eier sehr gross ist und die Production derselben lange anhaltend geschieht, gut verfolgen. Man ist nicht selten im Stande, fünf bis sechs Hundert Embryonen und abgelöste Eier gleichzeitig zusammen im Uterus und im Ovarium zu zählen, und das zu Zeiten, in welchen die Ablage schon seit Wochen begonnen hat und voraussichtlich auch noch Wochen hindurch fortdauern kann. Haben wir doch nach mehr als achtwöchentlichem Aufenthalt im Darme an der eiererzeugenden Wandstelle des Ovarialschlauchs zahlreiche noch nicht abgelöste Keime erkennen können. Ich glaube demnach die Zahl der Embryonen, welche möglicherweise von einer Trichine abgesetzt werden, auf ein paar Tausend schätzen zu dürfen, so dass etwa alle halbe Stunden oder alle Stunden ein Junges geboren werden muss.

Unter den oben erwähnten, von dem Bande abgelösten Eierstockseiern messen die jüngsten etwa 0,01 mm. im Durchmesser, das Keimbläschen etwa die Hälfte davon und der Keimfleck wieder etwa die Hälfte des Keimbläschens (Taf. II. Fig. 8 u. 9). Das weitere Wachsthum, während dessen die Eichen mehr nach der andern Seite hinüber und nach dem Uterus zu vorrücken, trifft

sowohl den wasserhellen Dotter als das Keimbläschen. Wenn der Durchmesser auf mehr als das Doppelte gestiegen und die Gestalt etwas länglichrund geworden ist, sieht man im Dotter einige dunkle Molecule auftauchen. Um diese Zeit befindet sich das Eichen schon im Uterus und unterliegt der Befruchtung (Taf. II. Fig. 10).

Ich habe hier Bilder gewonnen, welche mich annehmen lassen, dass die Bildung der Dotterzellen unter direct vom Keimbläschen ausgehender Furchung stattfindet. Man sieht zunächst das Keimbläschen bedeutend vergrössert und seinen Umriss weniger scharf geworden. Der Fleck in demselben wird jetzt nur bei Einwirkung von Wasser deutlich. Man findet in wenig grössern Eiern daneben zwei entsprechende Blasen mit Kernen, oft von verschiedener Grösse, welche, sich an einander abplattend, fast den ganzen Binnenraum füllen (Taf. II. Fig. 11 u. 12). Die Theilung der auch hier erst bei Wassereinwirkung deutlichwerdenden Kerne wurde nun beobachtet (Taf. II. Fig. 13); sie führt zur Bildung von drei, vier, fünf, zwanzig, fünfzig und mehr Zellen (Taf. II. Fig. 14 u. 15). Waren etwa zwanzig Dotterzellen gebildet, so waren die Kerne in denselben auch schon ohne Einwirkung des Wassers deutlich (Taf. II. Fig. 16 u. 17). Wenn wider meine Vermuthung das Keimbläschen vor Beginn der Furchung verschwände, so würde zwischen den Eiern, welche unter Fig. 9 und 10 abgebildet sind, wie Robin es ausdrückt, der Austausch des Keimbläschens gegen einen Dotterkern stattgefunden haben.[1]

Die Eier sind unterdessen auf etwa 0,025 mm. Länge und etwas geringere Breite gewachsen. Der in einen Zellenhaufen umgewandelte Eiinhalt schnürt sich nun zuerst birnförmig, dann wurstförmig ein, wobei dann die Streckung durch Knickung und spiralige Aufrollung möglich wird (Taf. II. Fig. 18 u. 19). Auf der Oberfläche des so entstandenen jungen Wurms bemerkt man eine dünne Chitinschicht, das Innere ist zunächst von überall gleichen Zellen gebildet, die Gestalt plump, die Länge kaum vier bis fünf Mal grösser als die Breite (Taf. II. Fig. 20). In immer grösserer Streckung vervollkommnet sich die Organisation durch die Entwicklung des Verdauungsapparates. Erst sieht man wie querausgezogene Vacuolen die Stelle bezeichnen, welche später der Zellkörper des Oesophagus einnehmen soll. Der hintere Abschnitt erscheint dann noch nicht aus der unentwickelten Dottermasse herausgebildet (Taf. II. Fig. 21). In vorderer Streckung und Verfeinerung bildet sich der musculöse Abschnitt des Oesophagus aus, das Chitinrohr wird durch den ganzen Oesophagus deutlich, der Zellkörper vervollkommnet sich und der Chylusmagen sondert sich von dem Hautschlauche (Taf. II. Fig. 22 u. 23). Auch im Mastdarm erscheint jetzt schon das Chitinrohr und bezeichnet sein Lumen (Taf. II. Fig. 24). So erlangt die Trichine im Ei vollkommen denselben Verdauungsapparat, welchen sie später hat. Das Gehirn habe ich gleichfalls schon in solchen Embryonen aufzufinden vermocht. Die Embryonen nehmen während der Zeit, in welcher sie nach Sprengung der Eihülle noch im Uterus und der Scheide verweilen, an Grösse und Reife zu. Die Grösse der zur Geburt reifen Embryonen, welche dann schon die Eihaut seit einiger Zeit, vielleicht seit einem halben Tag oder einigen Stunden, gesprengt haben, beträgt 0,08 bis 0,12 mm. Die ganze Embryonalentwicklung muss

1) Naissance de la substance organisée. Journ. de l'anat. et de la physiol. I. 4. 1864.

etwa drei Tage in Anspruch nehmen. Es würde die hieraus und aus der Zahl der im Uterus gleichzeitig anwesenden Eier zu gewinnende Rechnung ähnliche Resultate ergeben für die Zahl der überhaupt erzeugten Jungen, wie wir sie oben schon gewonnen haben. Eine Zerstörung der Mutter durch die in ihr enthaltene Brut, wie sie mehreren Anguilluliden zukommt, findet sich bei *Trichina spiralis* nicht.

Die wandernden Embryonen.

Es ist uns wiederholt gelungen, die Geburt der in oben geschilderter Weise entwickelten Trichinenembryonen zu beobachten und sie im Darmschleim der inficirten Thiere aufzufinden. Die Zahl der so zu entdeckenden jungen Thiere ist jedoch eine geringe und es ist deshalb anzunehmen, dass sie nur eine sehr kurze Zeit im Darm verweilen und sich bald im Körper zerstreuen.

Es sind von mehreren Beobachtern einzelne Embryonen im Blute gefunden worden und man hat darauf die Annahme mit mehr oder weniger Sicherheit gegründet, dass die Wanderung oder Verbreitung in dem Körper passiv durch die Blutwege geschehe. Wir haben nie Embryonen im Blute des Herzens, der grossen Gefässe oder bei Durchmusterung feiner Gefässe im Zusammenhang beobachtet, während wir sie doch im Darmschleim, in der Bauch- und Brusthöhle und im Pericardialraume fast immer auffinden konnten, wenn wir, wo wir überhaupt sie zu erwarten berechtigt waren, nur ausdauernd suchten. Ich bin auch deshalb wenig geneigt, eine Wanderung mit dem Blute anzunehmen, weil ich glaube, dass die Gegenwart der Embryonen in den feinen Blutgefässen Verstopfungen hervorrufen müsste, denn jene haben doch etwa 0,005 bis 0,008 mm. Dicke, und dass ihre Auswanderung aus den Gefässen Extravasate bedingen würde. Von solchen Dingen findet sich aber nichts. Es wird also wohl die Anwesenheit in den Blutgefässen die Ausnahme sein, allerdings aber, wenn sie eintritt, eine neue Gefahr erzeugen und Gelegenheit zu pneumonischen und cerebralen Affectionen geben können.

Es ist gewiss zu hoffen, dass wir über das Wesen der Wanderung der Embryonen noch weiteren Aufschluss und mehr Sicherheit bekommen. Gründliche Durchmusterungen von Mäusen werden dabei am weitesten führen müssen. Wir erwähnten oben, wie wir in deren Ausführung vielfach behindert wurden. Vorläufig ist es uns ebensowenig gelungen, den Embryonen im Bindegewebe zu begegnen, wo dasselbe nicht Muskeln berührt, als im Blute. Es muss also auch hier die Wanderung eine sehr rasche sein; vielleicht mag sie nicht rein activ, sondern unter Mitwirkung der Muskelbewegung und dadurch geschwinder stattfinden. Wir denken dabei an die passiven Wanderungen von Nadeln im Körper.

Es ist thatsächlich, dass die Verbreitung der Trichinen in die Spitzen der Extremitäten und in den Schwanz eine viel geringere ist, als in den dem Rumpfe näheren Theilen, was vielmehr für eine möglichst bald sistirte active Wanderung, als für eine Verbreitung durch das Blut spricht. Die vor Allem heimgesuchten Theile sind das Zwerchfell, die Kaumuskeln, die Zungenmuskeln, Brust, Hals- und Nackenmuskeln, kurz Muskelgruppen, welche beim Athemgeschäft und beim Fressen gebraucht, beständig oder fast beständig in

Thätigkeit sind. Der Reichthum an Bindegewebe in der Umgegend entscheidet dabei über die relative Menge der Trichinen, so dass solche Muskelbündelchen, welche, vereinzelt auslaufend, in das Zellgewebe hineingehen, oder muskelhäutige Ausbreitungen, auch die Oberfläche dickerer Muskeln viel stärker inficirt sind, als das Innere mehr massiger Muskelmassen. Vielfach ist die Zusammendrängung in der Nähe der Sehnen hervorgehoben worden; soweit dort grössere Häufigkeit vorkommt, glaube ich, muss sie auf das eben geschilderte Princip zurückgeführt werden. Zwischen benachbarten Theilen von der Oberfläche des Muskels und den in die Sehnen übergehenden Enden desselben habe ich keinen Unterschied finden können. Man könnte vielleicht denken, dass die chemischen Qualitäten solcher Muskeln, welche viel gebraucht werden, die Einwanderung der Trichinenembryonen oder deren Gedeihen bedingen möchten. Wir haben jedoch die Einwanderung auch in solche Muskeln geschehen sehn, welche mittelst Durchschneidung gelähmt und der Action entzogen waren. Dass der Vorderkörper so viel stärker afficirt wird als der Hinterkörper, wird vielleicht durch die Thätigkeit des Zwerchfells veranlasst, welches, bei der Inspiration langsam gesenkt, bei der Exspiration viel rascher gehoben, die etwa in der Bauchhöhle befindlichen Embryonen mehr nach vorn aspiriren muss.

Wenn es sich übrigens gar nicht verkennen lässt, dass hier noch ein recht unklarer Fleck in der Geschichte der Trichinen ist, so sind wir doch geneigt, mit LEUCKART die Wanderung durch das Bindegewebe anzunehmen.

Die Embryonen, welche wir ausserhalb des Darms, dessen Wand sie also schon durchwandert hatten, in der Bauchhöhle oder in der Brusthöhle gefunden haben, waren eher kleiner als die aus dem Darmschleim und dem Körper der Mutter genommenen. Ich habe deren von nur 0,06 mm. Länge gemessen. Es scheint gewiss, dass sie in dieser Umgebung keine Nahrung nehmen und sich nicht weiter entwickeln. Die Embryonen haben gar keine Neigung, sich einzurollen, sie bewegen sich leicht schlängelnd, besonders mit dem Vordertheil, welches oft stärker zugespitzt und verkürzt wird, die Bewegungen tragen nie einen heftigen Charakter.

Die Muskeltrichinen.

Von der Grösse der Embryonen an finden wir die Trichinen in den dem Willen unterworfenen Muskeln des Körpers verbreitet, so dass selbst die winzigsten Muskelchen deren beherbergen können. Ausserdem ist in Einzelfällen wiederholt das Vorkommen der Trichinen in der Herzmusculatur nachgewiesen worden. Es muss dasselbe doch sehr selten sein, da es uns selbst nie, auch nicht bei in ungeheuer hohem Grade trichinigen Kaninchen gelungen ist, Trichinen in der Substanz des Herzens zu finden, obwohl man zur Untersuchung vorzüglich Stellen von der Oberfläche oder den kleineren Bündelchen auswählte, welche am ersten solchen Befund zu versprechen schienen.

Jedenfalls werden einzelne Muskeltrichinen schon sehr bald i n n e r h a l b d e r M u s k e l f a s e r n gefunden, es ist jedoch wegen der geringen Grösse und der Zartheit der Embryonen sehr schwer zu sagen, bis zu welcher Grenze ein solcher Wohnsitz schon für das erste Alter Gesetz ist. Es gelingt häufig genug erst dann, solche ganz junge Trichinen zu erkennen, wenn sie an den Rand

des Präparates gespült werden, und dann vermag man nicht mehr zu entscheiden, ob sie ursprünglich zwischen den Muskelbündelchen im Bindegewebe oder innerhalb der Schläuche gelegen haben und erst durch deren Zerreissung frei geworden sind.

Der Beweis für das Verhalten der Muskeltrichinen zu den Muskelfibrillen muss aber in allen Fällen vor der Einkapselung geführt werden, denn später ist das Innere der Faser zu Grunde gegangen und ein Zusammenhang der Hülle von der Stelle aus, wo die Trichine sitzt, mit noch gesund erhalten gebliebenen Theilen ist mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Es bleibt zwischen der Einwanderung in die Muskelfibrillen und dem Beginne der Einkapselung nur eine Frist von etwa zehn Tagen, während welcher es möglich ist zu erkennen, dass der Sitz der Trichinen wirklich innerhalb der Muskelfibrillen ist. Während dieser Zeit treten innerhalb der betreffenden Faser sehr auffallende Veränderungen ein, welche manchmal schon mit schwachen Loupenvergrösserungen wahrgenommen werden können, ihrerseits aber zuerst wenigstens den Anblick der Trichine selbst eher verdecken. Die von Trichinen bewohnten Fibrillen erscheinen dann nämlich bei auffallendem Licht weisslich, bei durchfallendem dunkel, stellenweise varicös angeschwollen (Taf. II. Fig. 25). Untersuchen wir solche Fibrillen näher, so finden wir, dass um die in ihnen steckende Trichine, welche anfangs einfach in der Längsaxe liegt und sich nur träge bewegt, später sich umbiegt und zuletzt aufrollt, der Inhalt des Muskelschlauchs sein gewöhnliches Ansehn ganz verändert hat. Es fehlen die Quer- und Längsstreifen der Muskelsubstanz, der Inhalt ist in feine Molecule zerfallen, welche sich haufenweis um zahlreich vermehrte Muskelkerne lagern (Taf. II. Fig. 26).

Den betreffenden Veränderungen der Muskelsubstanz hat nach Virchow, Leuckart, Zenker, Wagner und Andern neuerdings Fiedler[1] eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Ich kann jedoch seine Ansicht nicht theilen, dass ausser den von Trichinen bewohnten Fibrillen auch die benachbarten ergriffen seien. Man vermag nicht immer die Trichine zu finden; zahlreiche sind durch Verletzungen ausgetreten, kleinere werden durch den verdunkelten Inhalt der Fibrille verdeckt, aber zu oft liegt eine einzelne, sichtbar durch eine Trichine erkrankte Faser lang hin zwischen lauter gesunden, als dass man die Affection nicht als jedesmal localisirt betrachten sollte.

Wenn man einmal diese Erscheinung gesehn hat, so erkennt man sie sehr leicht wieder und bemerkt, soweit nicht etwa Psorospermien vorhanden sind, oft unter der Loupe bei zehnfacher Vergrösserung daran eher die vorhandene Krankheit als die Gegenwart der Würmer selbst. Die Vermehrung der Muskelkerne ist sehr auffallend; man findet ihrer sehr viele und häufig zwei Kernkörperchen in den einzelnen. Sie sind meist länglich, zuweilen auch kreisrund, nur 0,01 mm. lang, einzelne gegen das Ende der Affection übrigbleibende doppelt so gross. Wenn man ein so verändertes Muskelbündel öffnet, so quillt der Inhalt heraus und es lassen sich die Bestandtheile gut untersuchen (Taf. II. Fig. 27). Es ist sehr erklärlich, dass bei Verletzung solcher Muskelfibrillen die Spannung des Sarcolemma den Inhalt und auch die darin befindliche Trichine leicht austreibt, denn die ganze Faser ist durch die üppige Ver-

1) Virchow's Archiv. 1864. XXX. p. 464.

mehrung des Inhalts infolge des Reizes durch den anwesenden Wurm prall ausgedehnt.

Es gelingt oft, etwas entfernter vom Wurm, noch in derselben Faser die normale Anordnung des Inhalts zu erkennen und an den Grenzen zu beobachten, wie derselbe ungleich abbrechend dem Zerfalle in der Nähe des Wurms Platz macht. Ich glaube auch, dass, obwohl später die Trichinenkapsel sammt ihrer bindegewebigen Hülle vollkommen abgegrenzt ist von den umgebenden Sarcolemmaschläuchen, doch daraus, dass deren einzelne entschieden, statt als benachbarte an ihr vorbeizugehen, in feste Verbindung mit ihrer Oberfläche treten, folgern zu dürfen, dass solche entferntere Partieen der Fibrille erhalten bleiben können. Indem sie dann später sich ausdehnen und von beiden Seiten her bei der Bindegewebsverkürzung in der Heilung an die Kapseln herantreten, würden sie den Defect ausgleichen. Der Zerfall innerhalb der kranken Stelle sieht gar nicht aus, als wenn aus ihm Muskelumbildung zu erwarten wäre, solche kann wohl nur von der Nachbarschaft ausgehen.

Während also anfangs die erkrankten Fibrillen dunkel erscheinen, kehren sie bald zu dem gewöhnlichen Anselm für den oberflächlichen Anblick zurück, ja sie werden sogar um die Trichinen herum blasser und durchsichtiger als sie zuvor gewesen. Es bildet sich um den unterdess voran gewachsenen und nun die Einrollung beginnenden Wurm nämlich eine Art leeren Raums, in welchem in flüssigem Inhalt weniger Kerne und dunkle Molecule gefunden werden, ein heller Hof. Dabei ordnen sich in nächster Nähe die übriggebliebenen Kerne und die ihnen anhängenden Massen in concentrischen Lagen und die Regelmässigkeit der Anordnung macht auch diese Partieen durchsichtiger. Weiterhin aber schrumpft die Faser und die gefaltete Hülle umgiebt einen Inhalt, dessen Menge selbst unter das Normale heruntersinkt. So wird, da der Wurm immer umfänglicher geworden und sich auf einen engern Raum beschränkt hat, letzterer sich mehr als blasenförmige Auftreibung unterscheiden (Taf. II. Fig. 28).

Das Sarcolemma hat sich unterdessen stark verdickt und auch, wie es scheint, inwendig durch helle Auflagerung verstärkt. Die dasselbe umspinnenden Blutgefässe sind eine Zeit lang ausserordentlich entwickelt. Es tritt das am besten zu Tage, wenn sie durch die Hypostase an der Seite, welche beim Sterben eines Thieres unten gelegen hat, angefüllt geblieben sind. Die Maschen liegen hart an einander und in mehreren Schichten (Taf. II. Fig. 29). Beginnt erst der Schwund in der Faser, so verschwindet diese Injection mehr und mehr.

Zu diesen vorzüglich bei den Kaninchen und dem Schweine gemachten Beobachtungen gesellten sich am Schlusse der Versuchsreihe noch die am Kalbe. Man erinnert sich, dass hier das Stadium der Muskeltrichinen noch ein frühes war. Da aber doch die Section neunzehn Tage nach der ersten Fütterung fiel, so hätte schon die Muskelerkrankung stellenweise auf der Höhe sein können. Es fielen jedoch die kranken Fibrillen weniger auf. Sah man genauer zu, so fand man sie sehr zahlreich, aber nicht sehr dunkel, so dass sie leicht zu übersehen waren. Um so besser bemerkte man die jungen Trichinen in ihnen und konnte sie innerhalb der Fibrillen hin- und hertreiben. Nähere Untersuchungen ergaben, dass der Inhalt der Primitivfasern in besserem Zusammenhang geblieben war, es gab weniger verworfene Zerfallproducte und

dadurch eben blieb das Ausselm heller. Drückte man den Inhalt einer kranken Faser aus, oder quoll er bei Durchschneiden vor, so blieb die ganze Masse im Zusammenhang. In einer auf 0,1 mm. blasig erweiterten Faser liess sich im Centrum der Wurm hin- und herschieben, während die Kerne am Sarcolemma ungestört liegen blieben, wo sie sich fast so dicht wie ein Epithel zeigten. Die Kerne maassen 0,017 bis 0,03 mm., waren scharfrandig, meist etwas, oft viel länger als breit, die Kernkörperchen meist einfach bis 0,006 mm. gross, glänzend, die umgebende Materie zähkörnig, in ihr noch viele kleinere, weniger durch Lichtbrechung ausgezeichnete Kerne von etwa 0,005 mm. mit sehr feinen glänzenden Kernkörperchen. Das blasse Ansehn der blasigen Auftreibung der Faser zu einer Zeit, wo der Schwund des Inhalts noch nicht eingetreten ist, entspricht dem Mangel des dunklen Ansehns auch bei den noch weniger geblähten Fibrillen. Ob diese Differenz, entschieden eine geringere Neigung zum Zerfall, in der bei dem jugendlichen Alter des Thieres noch lebhafteren Neubildung von Muskelsubstanz beruht und vielleicht darauf die geringere Schwere der Erkrankung bei Kindern basirt?

Innerhalb der Muskelfasern machen die Muskeltrichinen sehr geringe Bewegungen, die Menge des sich um sie vermehrenden Inhaltes scheint zu ihrer Ernährung vollkommen ausreichend. Dieser Inhalt wird durch den Parasiten verbraucht und verändert. Unter seinen spiraligen, bald eingeleiteten Bewegungen bildet sich die erwähnte concentrische Lagerung der immer durchsichtiger werdenden Ueberreste jenes Inhalts um ihn immer bestimmter aus. Gegen die so gebildete, erst weiche, später mehr erhärtende Kapsel schliesst sich der Sarcolemmaschlauch oben und unten erst durch birnförmige Einschnürung, dann durch Verwachsung mehr und mehr ab (Taf. I. Fig. 2). Es ist demnach ohne allen Zweifel in der Umhüllung der eingekapselten Trichinen der immerhin verdickte, sehr stark lichtbrechende Schlauch des Muskelfaserchens und die eigentliche, aus dem veränderten Inhalte unter Einfluss der Trichine gebildete schalige Kapsel zu unterscheiden. In dieser Kapsel sind die ursprünglichen Inhaltselemente der Faser nur spärlich eingebettet, sie ist hauptsächlich eine homogene, erstarrte Masse. Wie weit die Entstehung derselben von Ausscheidungen aus der Haut oder dem Munde des Wurmes beeinflusst gewesen sei, muss dahin gestellt bleiben.

Solche Kapseln haben für das blosse Auge das Ansehn kleiner durchsichtiger Körnchen.

Wo die Trichinen sehr dicht bei einander liegen, kommt es vor, dass mehrere in derselben Muskelfaser in eine gemeinsame Kapsel gelangen; öfter jedoch entsteht der Anschein solchen Verhaltens durch neben oder über einander liegende Kapseln verschiedener Fibrillen.

Es ist mir nicht möglich gewesen, an vollendeten Kapseln einen einfachen Uebergang ihrer Umhüllung in die persistirender Fibrillen nachzuweisen, häufig jedoch jene oben erwähnte seitliche Anlage, so dass Muskelfasern flach auslaufend sich an Trichinenkapseln ansetzten. Die strangförmigen Verlängerungen der Kapselumhüllungen lassen sich übrigens ziemlich weit von den benachbarten Fasern isoliren. Ob durchaus alle Würmer sich nur innerhalb der Schläuche einkapseln, bleibt natürlich unerwiesen.

Während der ersten Zeit ihres Aufenthaltes in den Muskeln haben die Würmer in einfacher Streckung, später umgebogen, endlich sich aufrollend ihr

Wachsthum weitergeführt und waren dabei von der zerfallenden Muskelsubstanz umgeben. Die Kapselbildung beginnt dann vor Vollendung des dieser Lebensperiode zukommenden Wachsthums, namentlich aber wird innerhalb der Kapsel noch eine weitere Reifung erzielt.

Da wir schon bei den ungebornen Embryonen den Verdauungsapparat und das Gehirn sahen, so betrifft die Organisationsvollendung der Muskeltrichinen vorzüglich die Generationsorgane. Wir haben oben erwähnt, dass wir deren Anfänge schon vor der Einkapselung sahen und dass bei 0,5 mm. die Geschlechtsdifferenz schon deutlich zu werden beginnt. Die Gegend um den Magen, dessen Hohlraum allerdings längst deutlich geworden war, hatte dabei immerhin noch mehr den Anschein eines Lagers neutralen, weiter organisirbaren Materials behalten. Dort entwickelt sich nun die anfangs unbestimmt bleibende Keimdrüse, beiden Geschlechtern gemeinsam, um bald durch die vordere Umbiegung des Hodens zum Samengefäss die Männchen erkennen zu lassen. Ob hier, wie bei der Entwicklung der weiblichen Darmtrichinen von der Haut aus, ein Entgegenwachsen von der Cloake aus stattfindet oder ob von Anfang an in der Abhebung der Geschlechtsdrüse vom Darm für die Männchen die Verbindungsstelle erhalten bleibt, welche nur später sich ausziehend und aushöhlend zum Canal wird, vermag ich nicht zu sagen. Jedenfalls wird die Verbindung sehr früh hergestellt und es tritt auch die Durchgängigkeit zeitig ein (Taf. I. Fig. 10).

Die weibliche Keimdrüse dringt, wie schon oben erwähnt, spitz ausgezogen nach vorn vor. In dieser Spitze lassen sich früh abgelöste Eier erkennen, deren Zahl zunimmt. Ich habe deren einmal sechs, einmal sieben gefunden, deren erstes an den den Oesophagus begrenzenden Blinddärmchen lag. Dieser Abschnitt bildet später den Uterus. Hinter jenen abgelösten Eiern vor dem vordern Ende des eigentlichen Ovariums, dort wo die verengte Uebergangsstelle zwischen Ovarium und Uterus jetzt schon angedeutet ist, zeigt sich, jedoch erst nach vollendeter Einkapselung und allmählich angesammelt, der sogenannte Farre'sche Körnerhaufen. Derselbe bezeichnet somit, wo er vorhanden, das vordere Ende des Ovariums oder den Grund des Uterus, aber keineswegs die Lage der späteren Geschlechtsöffnung. Es ist das eine Anhäufung von dunklen Moleculen innerhalb der weiblichen Geschlechtswege, wohl entstanden, weil an dieser Stelle, nach erfolgter hinlänglicher Vorbereitung zur Geschlechtsorganisation, nun eine secretorische Thätigkeit beginnt, welche erst dann ihre volle Bedeutung erlangt, wenn dort nach Uebergang der Trichine in den Darm zu befruchtende Eier durchtreten. Bei älteren Muskeltrichinen ist der Haufen grösser, bei frisch eingekapselten fehlt er ganz, bei Männchen kommt er überhaupt nicht vor. Ich finde ihn sehr ausgebildet beim Schweine nach etwa fünfzehn Wochen.

Da in der Organisation der Muskeltrichinen übrigens nichts gefunden wird, dessen nicht schon früher gedacht worden wäre, brauchen wir auf dieselbe nicht weiter einzugehn. Die oben geschilderten Darmabschnitte erscheinen vollkommen wie bei den Darmtrichinen; der Hoden und das Ovarium sind kleiner; der Uterus, mit Ausnahme des geschilderten Anfangs, Scheide und Vulva fehlen; äussere Geschlechtsunterschiede bestehen nicht, in der Muskelhaut liegt der beidseitige Bandstreifen, das Gehirn ist gerade so beschaffen wie bei den Darmtrichinen.

Die Verkalkung der Kapseln haben wir nicht weiter geführt gesehn, als dass in der Kapsel, vorzüglich an den Polen, feine Kalkmolecule bis zu deutlicher Verdunkelung abgelagert waren. Es war dieser Process bei einem Kaninchen nach 80 Tagen an den Enden der Kapsel sehr deutlich eingetreten, während bei Schweinen nach fast 100 Tagen nur eine unbedeutende gleichmässige Verdunkelung entstanden war, deren Wesen dadurch klar wurde, dass auf Zusatz von Säuren Gasblasen entstanden.

Veränderungen des Kapselinhaltes und Zerfall des Wurmes nach Verfettung und Verkalkung habe ich in der Zeit, welche unseren Versuchen zu Gebote stand, nie eintreten sehen. Auch wurde nicht ein Zugrundegehen des Wurmes in einzelnen Fällen beobachtet. Der Vorgang der Verkalkung ist wohl als der Anfang des Endes des ganzen Processes zu betrachten, da derselbe aber nur langsam von der Peripherie her vorschreitet, können die Trichinen noch lange in den dabei viel dicker, hart und spröde gewordenen und Schutz verleihenden Umhüllungen leben. Wir werden erst durch längere Erfahrungen in Stand gesetzt werden, zu entscheiden, wie lange wohl die Muskeltrichinen in diesem abgekapselten Zustande lebensfähig bleiben können.

Als ein ziemlich normales Maass für die Trichinenkapseln können wir etwa 0,35 mm. Länge und 0,25 mm. Breite und Dicke annehmen. Wenn sie mehr gestreckt sind, so sind sie meist schmäler. In einigen Fällen haben sie sich überhaupt etwas grösser erwiesen, so scheinen die Trichinen in den Muskeln der Katzen einen bedeutenderen freien Raum zwischen ihren Windungen und der äusseren Hülle zu behalten. Meist an beiden Enden zugespitzt, in der Richtung der Fasern mit dem Längsdurchmesser gelegen, haben die Kapseln häufig eine citronenförmige Gestalt, nicht selten sind sie oval, birnförmig, kreisrund. Das hängt wohl von Zufälligkeiten ab, besonders von der Art der Haltung des Wurmes während der Abschnürung der Kapsel und von der Einwirkung des Drucks der Umgebung.

Sehr scharf contourirt liegt in der Kapsel die Trichine in mehreren dicht aufeinanderliegenden Windungen spiral gerollt. Zuweilen ist an einem oder den beiden Enden der Cyste vor der Abschnürung eine kleine, halsförmige Einschnürung. Die Länge der Muskeltrichine wird in der Regel 0,7 bis 1 mm. betragen, ihre Gestalt ist eher plumper als die der Darmtrichinen, die grösste Breite bis 0,035 mm.

Aeltere Autoren haben schon mehrfach erwähnt, dass die dreieckigen Lücken zwischen den Muskelfasern über und unter den Kapseln durch Häufchen von Fettkugeln ausgefüllt werden. Es kommt das auch vorzüglich bei älteren Erkrankungen und nicht bei allen Wohnthieren gleichmässig vor.

Ueber einige von den Trichinen zu unterscheidende Vorkommnisse.

Wir haben schon im historischen Theile dieser Arbeit darauf aufmerksam gemacht, dass bei Wirbelthieren sehr verschiedener Art eingekapselte Rundwürmer vorkommen können, welche nicht *Trichina spiralis* sind. Nur ein kleiner Theil von diesen lebt in den Muskeln und zwar im Innern der Fibrillen, namentlich ist das, wie oben erzählt wurde, von einer beim Aale und einer beim Maulwurfe schmarotzenden Art bekannt. Beim Menschen und beim Schweine, den hauptsächlich hier in Betracht kommenden Geschöpfen, ist bis

jetzt mit Sicherheit keine andere Art unter ähnlichen Umständen unterschieden worden; es muss jedoch immer noch der weiteren Beobachtung überlassen bleiben, ob nicht etwa doch das Schwein zweierlei Trichinen enthalte, von welchen die eine dann die von LEIDY beobachtete mit grösseren Kapseln sein würde. Nachdem jetzt die Organisation der *Trichina spiralis* so genau bekannt ist, wird es keine Schwierigkeiten haben, solche falsche Trichinen, wo sie etwa vorkommen, auszuscheiden und ihre Stellung neben *Trichina spiralis* zu bestimmen.

Nur bei der Untersuchung mit dem blossen Auge können die Psorospermien enthaltenden Kapseln und Schläuche, welche unter dem Namen der RAINEY'schen Schläuche bekannt sind, mit solchen Muskelfibrillen verwechselt werden, welche von Trichinen besetzt und dadurch umgewandelt sind. Es sitzen diese Körper allerdings ebenfalls sehr deutlich im Innern der Sarcolemmaschläuche der Muskelfasern und lassen sich leicht aus denselben herauspräpariren. Sie sind unter anderen bei Ratten, Schweinen, Rehen, Ochsen, Kälbern, Schafen gefunden worden. Wir haben sie hier unter unseren Versuchsthieren bei Ratten und Mäusen gesehen. Bei einer Hausmaus zeigten sich die Muskeln schon für das blosse Auge mit dicken, weissen Streifen durchzogen. Diese Schläuche hatten wie auch sonst eine eigenthümliche Hülle, welche häufig längsgestreift erschien. Der Inhalt wurde gebildet von kleinen, rundlichen, ovalen, nierenförmigen, oder auch durch Einbuchtung zur Theilung und Verästelung hinneigenden Körperchen, in welchen meist mehrere Kerne zu erkennen waren. Diese Körperchen waren fächerartig in Scheiben um eine mittlere Axe geordnet, so dass der ganze Schlauch fast wie bandwurmartig gegliedert erschien. Auch bei *Mus rattus* wurde sicher nachgewiesen, dass solche Schläuche in den Primitivbündeln steckten. Rings um sie und über und unter ihnen war der Inhalt der Fibrillen vollkommen erhalten und Längsstreifung und Querstreifung sichtbar. Die Bündelchen waren sehr erweitert. Wenn man den Psorospermienschlauch entfernte, blieb die Muskelsubstanz in der Umhüllung liegen, es scheint also jener Schlauch sich langsam und gleichmässig im Hohlraume der Fibrille zu entwickeln, ohne die Substanz zu zerstören. Bei Zusatz austrocknender Flüssigkeiten runzelte sich die Hülle des Psorospermienschlauchs quer. Uebertragung auf ein Kaninchen durch Impfung gelang nicht.[1] Es ist bekannt, dass an andern Stellen solche Schläuche oder Kugeln mit gleichem Inhalt aus den bei wirbellosen Thieren sehr verbreiteten sogenannten Gregarinen hervorgehen, welche in gleicher Hülle einen theils klaren, theils körnigen Inhalt neben einem oder mehreren grossen Kernen enthalten und Formveränderungen zeigen. Es ist ferner bekannt, dass die anfangs mehr weichen Inhaltskörperchen wenigstens in andern Fällen, so in den Gallengängen der Kaninchen, später eine harte Schale und spindelförmige Gestalt besitzen. Endlich hat LIEBERKÜHN aus solchen spindelförmigen Körperchen, den sogenannten Pseudonavicellen, den Inhalt in der Form der höchst veränderlichen Amoeben freiwerden sehen, und solche hat man wieder im Blute gefunden. Es ist hier nicht der Ort, näher auf die Untersuchung dieser eigenthümlichen Orga-

1) Ich will nicht ermangeln, bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dass neuerdings LINDEMANN aus Nisniy-Newgorod Psorospermienkugel-Colonieen an den Herzklappen und in der *tunica albuginea* der Nieren des Menschen, sowie auch Psorospermien und bewegliche Gregarinen an den unverletzten Haaren eines Mädchens gefunden hat. Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou 1864.

nismen einzugehen, deren Lebensverhältnisse somit ziemlich zu übersehen sind und welche ich mit v. SIEBOLD für pilzartige Endophyten ansehe, um so mehr, nachdem uns über die bei ähnlichen Pflanzenformen möglichen Bewegungserscheinungen neuerdings so merkwürdige Thatsachen erschlossen worden sind. Die Folgen der Anwesenheit solcher Psorospermienschläuche im Organismus scheinen ähnliche zu sein wie die der Trichinen. Die Maus war einige Tage nach einer Trichinenfütterung gestorben, bevor die Brut der Trichinen abgesetzt wurde und war gleich sehr elend gewesen. Es zeigte sich im Unterhautzellgewebe und in den Muskeln auf Schenkeln und Kreuz bei der Section starkes Oedem. Es ist denkbar, dass solche pflanzliche Parasiten häufiger das epidemische Wegsterben der Mäuse veranlassen als thierische. Bei der mikroskopischen Untersuchung wird sofort der ganz verschiedene Charakter der Affection erkannt werden, und namentlich werden in den erkrankten Fasern die Würmer fehlen.

Es sind uns bei unsern Untersuchungen ein Paar den Darm bewohnende Rundwurmarten aufgestossen, welche bei oberflächlicher Prüfung mit *Trichina spiralis* verwechselt werden und so über etwaiges Gelingen von Trichinenversuchen irrige Ansicht veranlassen könnten.

Bei einer Art war wirklich für nicht ausgewachsene Thiere die Aehnlichkeit nicht gering. Es ist das *Trichosoma tritonis*, welchem wir in meist nicht geschlechtsreifen Individuen in den zu Trichinenversuchen benutzten Wassersalamandern, aber auch in solchen, welche nicht inficirt worden waren, fast immer begegneten. Diese jungen, geschlechtsunreifen Trichosomen haben 0,6 bis 0,9 mm. Länge. Sie sind nicht unbedeutend schlanker und gleichmässiger breit als Trichinen. Das Kopfende ist ganz wie das der Trichinen gestaltet und bewegt sich in gleicher Weise; die Oesophagealzellen sind gross, der After liegt ganz hinten. Die erwachsenen Männchen dieser Nematodenart, welche bisher unbekannt gewesen zu sein scheinen, sind 4 bis 5 mm. lang. In ihrem Hintertheile liegt eine feine Spicula von etwa 0,25 mm. Länge, welche quergerippt ist und gerade am Hinterende heraustritt. Das Hinterende ist dann einem Hufeisen ähnlich abgeschnitten, so dass in der Mitte von diesem dorsal eine Art von Haken vortritt und auch die Basen der hufeisenförmigen Umfangslinie sich ein wenig erheben. Bei den Fütterungsversuchen mit Tritonen können diese jungen Trichosomen leicht für solche Trichinen gehalten werden, deren Entwicklung nicht fortschreitet. Man findet sie schon vom Magen an.

Im Darme fast aller Schweine, welche zu unserer Untersuchung gekommen sind, habe ich einen Rundwurm entdeckt, welcher, wie es scheint, bisher unbeschrieben, bei der Durchmusterung des Darminhalts mit der Loupe leicht für eine Trichine angesehen werden kann. Die Aehnlichkeit ist jedoch nur eine sehr oberflächliche, besonders auf die geringe Grösse und haarähnliche Feinheit basirte, da die mikroskopische Untersuchung alsbald ergiebt, dass diese Nematoden einen kurzen Schwanz und doppelten Eileiter und Ovarien haben, auch sonst mit den Trichinen keine wesentliche Aehnlichkeit besitzen. In vielen hundert Exemplaren habe ich diesen Wurm gefunden, aber stets nur in weiblichen Individuen; dieselben fangen schon sehr jung an Eier abzulegen, welche man dann einzeln im Darme findet, wachsen nachher noch bedeutend, entwickeln ihre Geschlechtsorgane immer ausgedehnter und gehen endlich in Production der Brut in der Art zu Grunde, dass man langen

Schnüren ihrer Eier, befreit von dem mütterlichen Körper, in verschiedenen Entwicklungsphasen im Schweinedarme begegnet. Der Mangel der männlichen Individuen hindert vor der Hand, diese Würmer einer Gattung zuzutheilen, und können wir über sie nur wenige Worte sagen.

Da von den Schweinchen, welche diese Wurmart bargen und sehr jung in unsere Hände gekommen waren, nur die erst geschlachteten jüngere Individuen, die später geschlachteten nur die gereifteren enthielten, scheint die Infection nicht während unserer Pflege dieser Versuchsthiere, sondern schon früher stattgefunden zu haben. Da sich nun aber auch neben jenen jungen Weibchen keine Männchen fanden, so könnte wohl die Annahme gerechtfertigt sein, dass wir es hier mit Nematoden zu thun haben, welche schon befruchtet, wahrscheinlich beim Genusse von Pflanzenstoffen in den Verdauungsapparat gelangen. Der innere Bau der gefundenen weiblichen Thiere würde nicht hindern, sie mit den Anguilluliden zu verbinden, von denen wir ja mehrere Fälle kennen, in welchen bald ein endoparasitisches, bald ein freies Leben geführt wird. Durch den gestreckten Körper ähneln sie auch den Strongyliden. Die kleinsten, welche ich gesehen habe, übertreffen die grössten Darmtrichinen doch schon etwas an Länge, und man kann schon unter der Loupe das kurze Schwänzchen erkennen. Die Geschlechtsöffnung liegt hinter der Mitte und es geht von ihr aus eine kurze Scheide senkrecht auf der Axe des Körpers nach innen; diese verbindet sich mit einem nach vorn und einem nach hinten laufenden Uterinhorn, letzteres geht wieder jederseits in das Ovarium über. Anfangs finden sich nur zwei bis drei, später viel mehr Eier in jedem Uterinhorn. Das Ovarium ist anfangs sehr kurz und einfach, gerade in der Richtung des Uterus gestreckt, es wächst aber allmählich sehr lang aus, so dass es sich in Schnüren vorn und hinten um den Darm wickelt. Der Mund ist unbewaffnet.

Die Mittel gegen die Trichinen.

Bei den Versuchen, welche im zweiten Abschnitte dieses Buches verzeichnet worden sind, blieben alle Experimente über Anwendung von Heilmitteln gegen die Trichinen ausgeschlossen. Es kann sich also in diesem letzten Abschnitte nicht darum handeln, ein specifisches Heilverfahren und Arzneimittel anzugeben, durch welche den aus den Trichinen unserer Gesundheit so sichtlich erwachsenden Gefahren begegnet werden könne. Es ist auch wohl nicht viel Aussicht, dass auf solchem Wege die Beseitigung des Uebels gelingen werde. Wir beabsichtigen vielmehr, nur unsern Platz einzunehmen in dem gegen diese neu erkannte aber nicht neue Krankheit sich organisirenden Widerstande auf Grund der während unserer Arbeiten gewonnenen Anschauungen über die Natur und die Verbreitung der Trichinen, und glauben, dass aus der Erkenntniss des Uebels in dieser Richtung auch die Fingerzeige für die Wege zu seiner Abhülfe sich ergeben.

Die vorausgehenden Mittheilungen haben den Nachweis gegeben, dass mehrere der am gewöhnlichsten auf unsern Tisch gelangenden Säugethierarten, nämlich das Schwein, das Schaf, das Rind, wenigstens in jugendlichem Zustande, sowie der Hase und das Kaninchen der Trichinenkrankheit in der Art unterworfen sind, dass die jungen Würmer in ihre Muskeln eindringen und, dort bis zu einem gewissen Grade gereift, nachher bei Genuss solchen Fleisches die Krankheit auf den Menschen zu übertragen vermögen. Es muss uns nach diesen Erfahrungen sehr möglich erscheinen, dass auch Ziegen, Hirsche, Rehe ergriffen werden können; für das Wildschwein ist das gewiss keinem Zweifel unterworfen. Wenn die Infection sich vielleicht des einen oder des andern dieser Säugethiere nur im jugendlichen Zustande zu bemächtigen vermag, so verringert das natürlich die Wahrscheinlichkeit, aber man muss bedenken, dass die Gefahr der Verbreitung der erlangten Erkrankung nicht mit der anscheinenden Genesung und dem Alter schwindet. Gewiss vermögen deren Producte, die Muskeltrichinen, so lange lebend und infectionsfähig zu bleiben, bis das Thier in die Hände des Metzgers oder des Jägers fällt. Es darf demnach für zweifelhaft gelten, ob nicht alle Säugethiere, welche uns zur Nahrung zu dienen pflegen, möglichenfalls Muskeltrichinen enthalten können.

Wenn uns so alle diese Thiere direct eine Gefahr drohen, so geschieht das indirect noch durch eine bestimmt weit grössere Anzahl von Säugethieren,

welche nicht von uns selbst verzehrt werden. Dadurch, dass dieselben trichinig zu werden vermögen, geben sie dieser Krankheit, welche, wenn bloss zwischen dem Menschen und den ihn ernährenden Thieren sich bewegend, nach der Art ihrer Uebertragung keine sehr verbreitete sein würde, eine Gewissheit des Bestehens. Sie theilen, uns unbemerkt, die Krankheit hin und her einander mit und sichern ihre Existenz durch den Lauf der Generationen, während wir selbst vielleicht lange Zeit nicht durch dieselbe beunruhigt werden. In die Reihe der so erzeugten Erkrankungen wird dann der Cyclus der den Menschen ernährenden Thiere und des Menschen selbst zeitweise mit hineingezogen, wenn nämlich eins der oben angedeuteten Geschöpfe vom Schweine oder einem anderen, uns selbst zur Speise dienenden Thiere verzehrt worden ist, oder zufällig seine Nahrung verunreinigte.

Vorläufig sind uns aus dieser für gewöhnlich dem Menschen nur secundär gefährlichen Reihe als den Muskeltrichinen unterworfen sicher bekannt: Hund, Katze, Hausratte, Wanderratte, Maus, Waldmaus, Feldmaus, Meerschweinchen; etwas fraglich sind der Dachs und Marderarten. Der Wahrscheinlichkeit nach ist jedoch noch für viele andere Nager, reissende Thiere, Dickhäuter und Vierhänder diese Erkrankung möglich. Es steht zu erwarten, dass bald darüber mehr Aufklärung erlangt wird.

Es ist, wie es scheint, zur Erzielung einer Trichineninfection in der Regel nöthig, dass Muskeltrichinen und zwar von einem bestimmten Alter, nämlich wenigstens bei beginnender Einkapslung, in den Magen gebracht werden. Nur unter dieser Annahme dürfen wir eine weitere, sehr grosse Zahl von Thieren bei unseren Betrachtungen ausser Acht lassen, welche zwar Darmtrichinen entwickeln, aber eine Einwanderung der Embryonen in ihre Muskeln nicht gestatten. Dahin, scheint es, können wir vielleicht einige Säugethiere, jedenfalls sehr viele Vögel stellen, so unter den Hausvögeln sicher die Hühner, Truthühner, Tauben, Gänse. Wenn eine Uebertragung der ebensowohl von den oben erwähnten, als auch von diesen Thieren nach ihrer künstlichen Infection in den Därmen entwickelten, auch häufig mit dem Koth abgehenden Darmtrichinen und deren noch nicht aus dem Darm ausgewanderter Brut in der Art möglich wäre, dass dieselben, wenn in den Darm eines neuen Wohnthieres gelangt, dort so weiter lebten und sich verhielten, wie das in dem vorigen Wirthe geschah, dann würde die Gefahr der Ansteckung für die Haussäugethiere noch weit grösser sein.

Wir dürfen jedoch nach unsern Beobachtungen diese unter besonderen Umständen und in geringem Grade sich vielleicht verwirklichende Gefahr ebensowenig hoch anschlagen, als die, welche etwa daraus entstehen könnte, dass, wie wir gesehen haben, die Trichinen im Darme noch niedriger stehender Wirbelthiere aus der Gruppe der Amphibien zu einem geringeren Grade der Entwicklung gelangen, oder im Darme wirbelloser Thiere, Käfer und Fliegenmaden, einige Zeit unbeschädigt aufbewahrt werden können.

Das letztere namentlich kann im ungünstigsten Falle in den Folgen sich nur einer zufälligen Ausstreuung trichinigen Fleisches gleichstellen, beide Möglichkeiten der Verbreitung dürfen aber vielleicht in einigen sonst dunkel erscheinenden Beispielen von Infection mit herangezogen werden.

Wenn es sich demnach bei der Trichineninfection vorzüglich um den Genuss trichinigen Fleisches handelt, so ist es bemerkenswerth, dass es nicht

gerade die rein fleischfressenden Thiere sind, welche vorzüglich oder gar ausschliesslich der Trichinenerkrankung unterworfen sind. Ist uns doch beim Fuchse, wenigstens für diesmal, eine Infection nicht gelungen und sind doch auch aus andern Quellen trotz vieler Bemühungen nur sehr sparsame Fälle bekannt, in welchen man beim Hunde Muskeltrichinen erzeugen konnte. Die Katze freilich wird sehr leicht trichinig. Man könnte vielleicht danach denken, dass zunächst zwischen Katze einerseits und Mäusen und Ratten andererseits, also Nagern, welche auch ihrerseits das Fleisch todter Thiere nicht verschmähen, oder vielleicht noch eher geradezu allein zwischen solchen Nagethieren das Vorandleben der Trichinen von Generation zu Generation gesichert sei. Wird doch kaum irgendwo ein todtes Thier liegen können, ohne dass eine oder die andere Ratte, Maus oder Wühlmaus den Weg dahin findet und von dem Fleische nagt. Die grosse Neigung der Schweine Aas zu fressen, Mäuse auszuwühlen, thierische Reste aus dem Schmutze und Dünger herauszusuchen, muss dann gerade das Schwein besonders geeignet machen, zeitweise in den Kreis der Infection einzutreten und die Uebertragung des Giftes auf uns zu vermitteln.

Obwohl es bekannt ist, wie gern Kaninchen ebensowohl als junge Wiederkäuer an thierischer Kost nagen, besonders wenn einmal die Gewohnheit sich ausgebildet hat, unterliegt es doch keinem Zweifel, dass für alle Säugethiere, welche uns zur Speise dienen, nach Art der Lebensweise und der Fütterung, die Gefahr der Ansteckung mit Trichinen eine sehr viel geringere sein muss als für das omnivore Schwein. Dieselbe dürfte vielleicht für die Wiederkäuer so gering sein, dass trotz der nach Fiedler's und unseren eigenen Versuchen erwiesenen M ö g l i c h k e i t der Infection doch die W a h r s c h e i n l i c h k e i t nicht gross in Rechnung gesetzt werden darf.

Dass aber das Schwein mit grosser Leichtigkeit durch den Genuss rohen Fleisches, mag dasselbe bis zur vollkommenen Fäulniss in der Erde und im Wasser gelegen haben, oder mag es von einem soeben ergriffenen und getödteten Thiere herrühren, eine Krankheit zu erlangen vermag, welche durch sein Fleisch auf zahlreiche Menschen übertragen werden und Siechthum und Tod bringen kann, das, meinen wir, sei ein Satz, der für den Bauern und Viehzüchter im höchsten Grade beherzigenswerth wäre. Es ist wirklich recht zu beklagen, dass das Schwein von dieser Krankheit weniger in seinem Befinden gestört zu werden scheint, als der Mensch. Der Bauer weiss recht darauf zu achten, dass sein Hornvieh nicht von Stoffen frisst, welche ihm schädlich sind. Das Schwein, in seinem Koben versteckt, überhaupt von wenig ausgeprägter Individualität und deshalb ohnehin in seinen Erkrankungen wenig beachtet, würde rasch zu ähnlicher Aufmerksamkeit zwingen, wenn die Trichinenerkrankung bei demselben leicht tödtlich würde. So gelten Steifigkeit und ähnliche Krankheitserscheinungen für natürlichen Charakter und störriges Wesen und zum Schlachten erscheinen auch Thiere von verdächtig gewordenem Gesundheitszustand noch gut genug. Wir glauben, dass gerade eine ordentliche Kenntniss des Wesens dieser und ähnlicher vom Thiere auf den Menschen und von einem Thiere auf das andere übertragbaren Schmarotzerthiere im Elementarunterricht und besonders auf dem Lande angestrebt werden muss, wenn nicht unsere Volksbildung auf eine sehr empfindliche Weise hinter den Ansprüchen, welche auf den wissenschaftlichen Fortschritt der Naturwissenschaften begründet

werden können, zurückbleiben soll. Dass aus der Finne ein Bandwurm wird, kann ein Kind gerade so gut lernen, wie dass aus dem Ei ein Vogel schlüpft, und was von Jugend auf erlernt wäre, würde allmählich in der Praxis seine Früchte tragen.

In dieser Aufklärung des Landvolks können wir hoffen, ein Mittel zu erlangen, durch welches das Schwein vor der Trichinenerkrankung im Allgemeinen bewahrt bleibe. Möge man die Schweine vom Aase abhalten, am Auswühlen der Mäuse hindern, ihnen nicht allerlei Fleischabfälle roh hinwerfen, überhaupt genauer beaufsichtigen was sie fressen und ihnen die Reinlichkeit der Pflege zuwenden, die auch bei anderen Schlachtthieren so vollkommen lohnend sich erweist. Eine möglichst gründliche Vertilgung der Ratten und Mäuse in Haus und Hof wird jedenfalls die Schweine vor mancher Gefahr bewahren. Das Abhalten der Schweine von den Orten, an welchen die Excremente anderer Thiere und besonders des Menschen niedergelegt werden, ist schon aus anderen Gründen, besonders wegen der Finnenerzeugung, so nothwendig, dass, obwohl wir eine Trichineninfection durch Darmkoth nicht für gewöhnlich halten können, wir doch nicht verfehlen wollen, darauf auch hier wieder aufmerksam zu machen.

Es muss die Frage aufgeworfen werden, ob nicht der Eifer der Viehzüchter in dieser Angelegenheit dadurch geschärft werden könnte, dass die Trichinenerkrankung für eine einen Gewährsmangel bedingende erklärt würde, der Art, dass der Metzger, welcher dieselbe zur Anzeige bringe, den Recurs an den Verkäufer wegen des Preises habe. Ich glaube mich unbedingt dahin aussprechen zu müssen. Trichiniges Fleisch ist Gift und soll nicht verkauft werden. Es liegt im Interesse der öffentlichen Sicherheit, dass dem Metzger aus dem für ihn ohnehin schwierigen Auffinden der Erkrankung kein Schaden erwachse, wenn er gebührende Anzeige macht. Wenn irgend Jemand, so ist derjenige, der das Thier gefüttert hat, verantwortlich für dessen Zustand. Es ist gewiss, dass in der Ausführung eines solchen Gesetzes Schwierigkeiten entstehen würden, aber das darf wohl die Hauptsache nicht ändern und es könnte solchen Schwierigkeiten die Spitze genommen werden, wenn in allen Fällen dem Metzger gegenüber die Gemeinde einträte, so dass dieser, nun sicher ausser Verlust gesetzt, ein unbetheiligter Zeuge sein und bereitwillig die Anzeige machen würde. Das Opfer der Gemeinden würde klein sein und ganz ausser Verhältniss stehen zu dem dadurch verhüteten Unheile.

Wir haben schon erwähnt, dass die Sachverständigen nicht glauben, am lebenden Schweine könne aus den Krankheitserscheinungen mit Sicherheit die Trichinenerkrankung gefolgert werden. Nach Analogie einiger anderen Thiere sollten anfänglich Durchfall, später Lichtscheu, Mangel an Fresslust, Trägheit der Bewegungen, Temperaturverminderung, Schmerzhaftigkeit bei Berührung, Veränderung der Stimme beobachtet werden, aber man merkt nicht viel davon. Die Erscheinungen der Schwellung sind bei keinem Thiere so merkbar als beim Menschen, beim Schweine können sie wegen der Fettlage unter der Haut gewiss nur in ganz ausserordentlichen Fällen wahrgenommen werden. Der geringe Muskelreichthum des Schwanzes der Schweine wird nur selten gestatten, in zur Probe abgeschnittenen Stücken Trichinen zu sehen, die Muskelprobe kann dagegen an Schulter oder Schinken leicht ausgeführt werden und wird, wenn einmal Verdacht entstanden ist, die Entscheidung leicht machen.

Auch die Art, wie Schweine vom Metzger behandelt werden, wird viel

weniger leicht die bereits im Fleische vorhandenen Trichinen wahrnehmbar werden lassen, als bei den anderen Schlachtthieren. Ein Schwein wird in der Regel nicht abgehäutet, es kommen also grosse Muskeloberflächen, welche bei anderen Thieren frei liegen, gar nicht zur Ansicht. Bei anderen abgehäuteten Thieren habe ich die Muskeltrichinen vom vierundzwanzigsten Tage nach der Infection an stets mit blossem Auge erkennen können. Die beste Stelle war immer für diese Untersuchung die äussere Partie des Kappenmuskels, *m. cucullaris*, wo derselbe flach ausgebreitet nach der Schulter hinüberzieht. Aber auch auf anderen flachen Muskeln, besonders wenn die Oberfläche ein klein wenig trocken geworden oder in der Todtenstarre gespannt ist, heben die Kapseln den bindegewebigen, sonst mit dem gespannten Muskel zurückgezogenen Ueberzug durch ihre grössere Resistenz deutlich hervor und erscheinen dann halberhaben, wie wenn kleine Sandkörnchen unter der Muskelscheide lägen. Denselben Anblick nun habe ich beim Schweine gewonnen, wenn ich ein Streifchen der Bauchmusculatur, wie man nach dem Eröffnen des Unterleibs in gewöhnlicher Weise dieselbe erreichen konnte, abschnitt und nun so zwischen den Fingern spannte, dass die natürliche Oberfläche zur Ansicht kam. Wo die Trichinenerkrankung nur etwas bedeutend ist, kann sie von Jedem, der nicht weitsichtig ist, um jene Zeit auf diese Weise mit blossem Auge erkannt werden, vorbehaltlich der Bestätigung durch Vergrösserungsgläser. Dass das so frühzeitig geschehen kann, ist sehr wichtig, da es dadurch feststeht, dass die Krankheit ziemlich zur selben Zeit schon mit blossem Auge erkannt werden kann, wo sie auch übertragbar wird. Später, wenn die Kalkablagerung in den Trichinenkapseln beginnt, wird allerdings die Erkenntniss weit leichter. Man sieht dann die weisslichen Körnchen bei jeder Art der Beleuchtung und ohne Anspannen des Muskels.

Eine zweite Art der Besichtigung ist die kleiner Proben des Muskelfleisches, welche zwischen zwei Gläsern plattgedrückt werden. Dabei ist es wichtig, die betreffende Fleischprobe sorgfältig so zu schneiden und zu legen, dass die Fäserchen geordnet liegen bleiben, weil nur dann die Abweichungen von der regelmässigen Anordnung die Kapseln verrathen, wenn man das kleine Präparat gegen das Licht hält. Wer gewohnt ist, kleine Gegenstände zu untersuchen, sieht bei diesem Verfahren mit blossem Auge die Trichinen in den Kapseln und bedarf keiner Controluntersuchung mit dem Vergrösserungsglase. Verkalkte Kapseln fallen natürlich auch hier um so mehr auf.

Wenn man bei dieser Probe nach Leuckart's Vorschlage das Probestückchen mit Aetzkali behandelt, so wird der Muskel durchsichtiger. War die Kapsel vorher auch durchsichtig, nicht verkalkt, so sieht man sie danach weniger, aber den kleinen gerollten Wurm in derselben um so besser; war dagegen die Kapsel verkalkt, so erscheint sie nun bei durchfallendem Licht auf dem hellen Grunde um so dunkler, bei auffallendem hebt sich ihre weisse Färbung um so deutlicher ab. Diese Probirweise erleichtert jedenfalls die Erkenntniss der Trichinen. Auch können bei verkalkten Kapseln die Säuren Vortheil bringen, indem die nach ihrem Zusatz frei werdenden Gasblasen die Natur der Kapsel klar machen und die nun erlangte grössere Durchsichtigkeit derselben den darin verborgenen Wurm erkennen lässt.

Es ist natürlich, dass diese Ocularinspectionen durch den Gebrauch der Loupe sehr unterstützt werden können. Mit einer zehn Mal vergrössernden

Stativloupe leisten wir eigentlich mehr für die Untersuchung eines Thieres auf Trichinen als mit dem besten Vergrösserungsglase. Eine solche Loupe mit ihrem kleinen Tisch gestattet das Zerfasern des Fleisches mit beiden Händen unter dem Vergrösserungsglase und man kann sowohl die ganze Probe, als auch den umspülenden Tropfen Wasser, in welchem man jene untersucht, vollkommen übersehen. Dabei kann man nicht allein die Trichinenkapseln mit einliegenden Würmern, sondern auch die jüngeren, noch nicht eingekapselten Individuen, ja die jüngst eingewanderten Embryonen schon mit Sicherheit erkennen. Man sieht dann alle diese freien Würmer und diejenigen, welche etwa aus den Kapseln ausgelöst wurden, im Wasser umhergespült und wenn der Wassertropfen, oder besser das Glasplättchen, auf welchem man untersucht, gewärmt ist, auch selbstständig bewegt.

Es ist natürlich, dass für Leute von geringerer wissenschaftlicher Bildung der Umgang mit derartigen Instrumenten leichter ist, als der mit dem Mikroskope. Solche Apparate aber können in einer für den beabsichtigten Zweck ganz ausreichenden Ausführung, im Grossen ganz gewiss für fünf Gulden hergestellt werden. Für die erste Untersuchung verarbeiteter Fleischwaaren würden sie jedenfalls weit geeigneter sein, als zusammengesetzte Mikroskope.

Was nun den Gebrauch des Mikroskops bei der Untersuchung auf Trichinen betrifft, so ist kein Zweifel, dass dieses Instrument bei jeder wissenschaftlichen Bearbeitung unerlässlich ist, da, wenn man auch Wesen von so geringem Durchmesser mit blossem Auge sehen und an der Hand anderer Erfahrung mit vollkommener Sicherheit vermittelst schwächerer Instrumente erkennen kann, doch eine genaue Prüfung ohne stärkere Vergrösserung nicht möglich ist. Es sollte uns auch nicht verdriessen, wenn die Trichinen zum Mittel würden, den billigeren Mikroskopen eine grössere Verbreitung auch im Volke, besonders bei den Lehrern, zu verschaffen. Es kann diese Verbreitung jedoch nur Werth haben, wenn sie Hand in Hand geht mit Ausbreitung der Kenntniss dessen, zu dessen Erläuterung der Durchblick durch das Mikroskop dienen soll.

Es würde nun die Frage vorliegen, ob man die Metzger für den Zustand des Fleisches, welches sie verkaufen, soweit verantwortlich machen darf, dass man von ihnen auch die Erkennung der Trichinenerkrankung vermittelst der angegebenen Verfahrungsweisen verlangt, damit dasselbe vom Verkaufe und der Verarbeitung ausgeschieden werde.

Ich glaube, dass das nur eine Frage der Zeit sein darf. Wir wissen, dass solches Fleisch ein höchst gefährliches Gift ist, wir können ferner behaupten, dass die Erkenntniss der Erkrankung ohne grosse Schwierigkeiten von Jedermann gelernt und die Prüfung im Einzelfalle ohne erhebliche Opfer an Zeit und Mitteln ausgeübt werden kann. Eine solche Prüfung vom Verkäufer zu verlangen, ist demnach gewiss ein Recht der Gesellschaft.

Es kommt dabei namentlich ein Umstand zu Statten. Glücklicherweise verbreiten sich die Trichinen nicht in einer ungeregelten Weise in den Muskeln des Körpers, so dass etwa einmal ein Schinken trichinig wäre, ein anderer desselben Schweines nicht, sondern sie finden sich in allmählicher Ausstrahlung von der Rumpfhöhle um so seltener, je weiter wir nach der Peripherie vordringen. Wenn wir in einigen Proben aus gewissen Muskeln keine Trichinen finden, so können wir sagen, dass ein solches Thier nicht in einem bedenklichen Grade trichinig sei. Denn es ist ohne

Zweifel von keinen bemerkenswerthen Folgen, wenn einige wenige Trichinen in unseren Verdauungsapparat gelangen. Unter solchen Muskeln, deren wir oben schon gedachten, würden wohl allgemein das Zwerchfell oder ein Stückchen von den Kaumuskeln oder vom Halse entnommen, zur Probeuntersuchung am geeignetsten sein. Es wird wohl kaum vorkommen, dass Trichinen in andern Muskeln gefunden werden, wenn sie in den fleischigen Theilen des Zwerchfells oder in den andern genannten Partieen ganz fehlen. Der Metzger hätte also beim Schlachten eines Schweines ein Stück Zwerchfell auszuschneiden, mit blossen Augen zu prüfen und einige kleine Proben unter der Loupe zu zerfasern. Glaubt er das selbst nicht mit Sicherheit lernen zu können, so würde nichts im Wege stehn, dass er es durch geschicktere Personen für sich ausführen liesse.

Wir sagten jedoch, es müsse die betreffende Verpflichtung eine Frage der Zeit sein, denn wir können nicht verlangen, dass ein Gegenstand, dessen sich eben erst die Wissenschaft bemächtigt hat, sofort in Blut und Leben des Volkes übergehe und hinlängliche Grundlagen biete, um gesetzliche Bestimmungen darauf zu basiren. Wenn Finnen und Trichinen als Gewährsmängel hingestellt werden sollen, wenn wir den Metzger zu Strafe und Schadenersatz heranziehen wollen, welcher finniges und trichiniges Fleisch verkauft und dadurch Unglück gestiftet hat, so müssen wir gleichzeitig und, da es die, wie es scheint, hierorts noch nicht so drängende Gefahr gestattet, lieber noch zuvor sorgen, dass die Kenntniss dieses Gegenstandes und seiner Consequenzen möglichst verbreitet werde.

Wo die Verhältnisse grösserer Orte es gestatten, namentlich wo Schlachthäuser sind oder hergestellt werden können, sollte alsbald mit entsprechenden Einrichtungen der Fleischschau vorgegangen, namentlich von den Aufsehern gefordert werden, dass sie sich mit der Untersuchung solcher Zustände hinlänglich vertraut machen. Mit geringen Opfern könnten in wenigen Monaten sämmtlichen Amtsärzten unseres Landes lebende Muskeltrichinen zugesandt werden, damit sie die betreffenden Angestellten und die Metzger in der Sache unterwiesen. Man könnte nachher eine kleine Belohnung für die Auffindung trichinigen Fleisches setzen und Strafen für Nachlässigkeit eintreten lassen. So würden Centren gebildet werden, von welchen aus sich die Aufklärung über diesen Gegenstand verbreiten würde. Ohne neue Gesetze könnte man dann bald, wie das mehrere Provincialregierungen des preussischen Staates gethan haben, die Bestimmungen über den Verkauf verdorbener Nahrungsmittel auch für diesen Fall anwendbar machen.

Wenn wir im Vorstehenden hervorgehoben haben, in welcher Weise etwa Schutzmaassregeln durch Gesetz und Verwaltung gegenüber den Producenten und dem zwischen diesen und den Consumenten vermittelnden Metzgergewerbe ergriffen werden sollen, so legen wir doch einen nicht geringern Werth auf das, was die Consumenten selbst in dieser Angelegenheit thun können. Die Hinweisung auf die hier obliegenden Pflichten erscheint jetzt, nachdem wir gezeigt haben, dass auch das Kalb, ja dass vielleicht alle uns zur Nahrung dienenden Säuger den Trichinen unterworfen sind, um so nothwendiger. Erscheinen doch die danach an die Fleischschau zu machenden Ansprüche um so viel grösser, dass eine volle Erfüllung derselben viel weniger leicht und bald erwartet werden darf. Auch hier müssen die Gebildeteren und Unterrichteten mit gutem Beispiele vorausgehn, damit schlechte, alt eingewurzelte

Gewohnheiten, deren Gemeingefährlichkeit nun aufgehellt ist, beseitigt werden und bessere an ihre Stelle treten.

Wenn es auf der einen Seite sicher ist, dass eine gewisse Art der Pflege die Schweine eher als eine andere in die Gefahr setzen wird, trichinig zu werden, und in dieser Beziehung gewisse Ortsgewohnheiten für die Verbreitung der Krankheit unter den Schweinen von grösster Bedeutung sind, so müssen auf der andern Seite die Verschiedenheiten, welche nach landesüblicher Sitte für die Behandlung des geschlachteten Fleisches und die Art des Verbrauchs sich geltend machen, nicht weniger für die Uebertragung der Trichinen vom Schweine auf den Menschen in Rechnung kommen.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Muskeltrichinen einen höheren Grad von Wärme ertragen, als häufig im Innern eines Stückes Fleisch bei der Küchenbehandlung erzielt wird, 'mögen solche Stücke leicht aufgekocht oder halbgar gebraten worden sein. In rohem Fleische leben sie trotz leichten Salzens und Räucherns ungestört fort und behalten die Fähigkeit,. sich, wenn verspeist, weiter zu entwickeln, möglicherweise durch Monate.

Es besteht demnach nicht allein eine Möglichkeit der Infection beim Naschen und Kosten von rohem Fleische, wobei dieselbe allerdings bei weitem am grössten ist, so dass Metzger und Köche besonders leicht ergriffen werden, sondern auch beim Genusse solcher Speisen, zu welchen nach heisser Zubereitung rohes Fleisch zugemischt wird, und endlich auch bei hastiger Zubereitung aller Art auf dem Feuer. So werden grosse Volksfeste mit Wurstbuden und massenhaft beschäftigten Garküchen ebenso gefährlich sein, als landesübliche Liebhaberei für gewisse, mit rohem Fleische gemischte Wurstsorten, vor Allem aber wird rohes Hackfleisch Gelegenheit zur Infection geben. Dieselbe kann bei Festhalten an alter derartiger Gewohnheit an gewissen Orten regelmässig mit der winterlichen Schlachtzeit der Schweine epidemisch wiederkehren und ihre Opfer verlangen. Die Sitte muss erstreben, die betreffenden Verfahrungsweisen auszurotten; Volksbücher und Calender können das Licht der Aufklärung hierüber bis in die Hütten verbreiten; Herrenhaus, Pfarrhaus und Arzt mögen auf dem Lande in Aenderung bei der Bereitungsweise der Fleischspeisen, besonders bei den grossen Schlachtfesten, vorausgehn. Auch gerade hier kann der allzeit nöthige Metzger sein entscheidendes Wort des guten Rathes sprechen und mag dasselbe manchmal mächtiger wirken, als das des durch den Abstand der Bildung zu fern gehaltenen Arztes. Das einfache Princip sollte werden, Schweinefleisch nur gründlich gekocht oder gebraten zu geniessen, oder doch wenigstens ausdauernd und heiss zu räuchern. War dann selbst den Sachverständigen die Trichineninfection verborgen geblieben, so wird ihre Gefahr wenigstens für den Tisch des Menschen verschwinden.

Nach den vorausgegangenen Erörterungen, besonders im geschichtlichen Theile, wird es den Aerzten nicht schwer werden, eine bis zu einem gewissen Grade gereifte Trichinenerkrankung an Lebenden zu erkennen. Die wesentlichen Charaktere werden erst etwa acht Tage nach Genuss trichinigen Fleisches beginnen, da die Darmerscheinungen und die andern schon etwas früher möglichen Unterleibsymptome aus der Gegenwart zahlreicher Würmer im Darme und der beginnenden Durchwanderung der Embryonen schwerlich je so bedeutend und so specifisch sein werden, dass man, wo sonstige Anhaltspuncte fehlen, das Wesen der Erkrankung aus ihnen erschliessen könnte. Die weiteren Symptome gehen

aus von der Muskelentzündung und sind, soweit sie nicht direct dieser angehören, theils mechanische Consequenzen derselben, theils auch Folgen des reichlichen Uebergangs von Zerfallproducten ins Blut. Für das Krankheitsbild verweisen wir auf die oben nach den Beschreibungen der Pathologen, besonders Friedreich's und Rupprecht's gemachten Mittheilungen, da uns eigene Beobachtungen am Krankenbette abgehn.

Die Nachweisung der Muskeltrichinen durch Entnehmen einer kleinen Probe vermittelst eines stiletartigen Instrumentes ist nach unsern Versuchen bei Thieren, wenn das Instrument gut ist, leicht und wenig schmerzhaft und demnach auch beim Menschen ohne Bedenken. Am besten sind die kleinen Stilete ohne Canüle, an welchen ein wenig hinter der Spitze ein Stückchen durch einen senkrechten und einen von dessen tiefstem Puncte aus in der Richtung nach der Handhabe zu schräg nach aussen zurückgeführten Schnitt ein flötenschnabelartiges Stück ausgeschnitten und von diesem Ausschnitte aus die Spitze scharfrandig ausgebohrt ist. In der so entstehenden Canüle bleiben beim Zurückziehen die vom scharfen Rande des Ausschnitts gefassten Muskelfaserchen in ausreichender Menge liegen und können zur Untersuchung gebracht werden. Von Halle aus ist diese wesentliche Verbesserung der Middeldorpf'schen Harpune in den Handel gebracht worden. Für den Menschen ist der *musculus biceps* eine gute Stelle für die Entnehmung der Probe am Lebenden.

Aus eiternden Wunden, deren Heilung, wie wir in mehreren Fällen gesehn haben, zuweilen während der Trichinenaffection, vermuthlich wegen des Oedems, nicht zu Stande kommen will, kann man nur dann Trichinen zu erhalten erwarten, wenn Muskeltheile zerstört wurden.

Die Behandlung kann, wenn die charakteristische Muskelaffection begonnen hat, noch längere Zeit gegen die Darmtrichinen gerichtet werden, welche fortwährend Brut nachsenden. Die Darmtrichinen besitzen nicht im Entferntesten die Lebenszähigkeit der eingekapselten Muskeltrichinen. Bei warmer Witterung gehen sie oft in wenig Stunden im Darme des getödteten Thieres von selbst zu Grunde, sie müssen trotz der Versuche Fiedler's der Einwirkung der Arzneimittel erreichbar sein. Wir haben häufig gefunden, dass sie bei Diarrhöe auffallend verringert waren; Entwicklung von Blasen fauliger Gase im Darme tödtete sie sicher. Neben Abführmitteln und specifischen Wurmmitteln möchten deshalb Schwefelpräparate Dienste erweisen. Wahrscheinlich wird immer in der Vertreibung der Darmtrichinen der Kern der Behandlung beruhen bleiben. Wenige Tage nach ihrer Vertilgung wird überall die Abnahme der Muskelerscheinungen erwartet werden dürfen.

Aus dem geringeren Grade der Erkrankung der Kinder und dem geringeren Zerfall innerhalb der Primitivfasern beim Kalbe und einer jungen Feldmaus kann man vielleicht die Combination machen, dass die Muskelentzündung vorzüglich durch die Aufnahme der deletären Stoffe ins Blut den gefährlicheren, typhösen Charakter erhalte.

Die Beförderung der von der Natur infolge der Stase aus Circulationsbeengung angeregten Schweisse, sowie der Harnsecretion und der Stuhlgänge würde aus diesem Gesichtspuncte für die Therapie besonders räthlich erscheinen. Warme Bäder mit nachfolgenden Einhüllungen könnten vortheilhaft sein, auch werden locale warme Ueberschläge und Einwicklungen die Stase mindern und den Zerfall in den Muskelfasern beschränken, soweit derselbe in den einzel-

nen über die nächste Nachbarschaft der Trichine hinausgehen oder gar nach FIEDLER's Ansicht auch die nicht von Trichinen besetzten Fasern ergreifen sollte.

Die eigenthümliche Thatsache, dass einige Säugethiere schwer oder nicht Muskeltrichinen zu entwickeln im Stande sind, lässt uns, da sie weder aus der Länge des Darmcanals, noch der Dicke und Festigkeit seiner Wandungen, noch, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen, aus der Art der Ernährung mit Sicherheit erklärt werden kann, — denken, dass die Qualitäten der Gewebe derselben und ihres Blutes den Embryonen nicht zusagen. Danach können wir immer noch einige Hoffnung haben, dass medicamentöse Substanzen gefunden werden, welche, das Blut ohne zu erheblichen anderweitigen Nachtheil durchdringend, das Gedeihen der Trichinen hindern und die Erkrankung abortiv machen. Die oben erwähnten Versuche von FIEDLER schmälern jedoch die Aussicht, welche in dieser Beziehung MOSLER auf das Benzin eröffnet hatte und welche bei der flüchtigen Natur dieses Stoffes am ehesten versprechend erschienen, wieder sehr.

Die Hülfsmittel, welche wir demnach am Schlusse unserer Arbeit angeben können, würden sein:

1) Belehrung des Landvolks über die Entstehung der Trichinenkrankheit beim Schweine und der daraus erwachsenden Gefahr für den Menschen, damit die Erkrankung bei den Schweinen seltener werde.
2) Belehrung der Metzger und Fleischschauer über das Wesen der Erkrankung und über die Aufsuchung der Trichinen im Schlachtvieh, damit es vermieden werde, dass trichiniges Fleisch zum Verkaufe oder Selbstverbrauche gelange.
3) Belehrung an alle Stände über die Gefahren, welche aus dem Genusse rohen und mangelhaft zubereiteten Fleisches, vor Allem des Schweinefleisches erwachsen können, besonders mit Rücksicht auf die Trichinen, damit dieselben, wenn etwa übersehen, doch in gewohnheitsgemässer Bereitungsweise der Speisen unschädlich gemacht werden.
4) Aufnahme der Trichinenkrankheit unter die gesetzlichen Gewährsmängel beim Viehhandel.
5) Verordnung, dass die Trichinenkrankheit am Fleische dasselbe unter die verdorbenen Fleischwaaren stelle, deren Verkauf verboten ist, nebst Bestimmung, wie solches Fleisch vernichtet werden soll, damit es auch für andere Thiere unzugänglich werde.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Ein Stückchen Muskelfleisch vom Kaninchen mit frisch eingekapselten Trichinen, wie es bei 50maliger Vergrösserung das Sehfeld des Mikroskops ausfüllt.

Fig. 2. Eine einzelne Kapsel mit den zunächst anhängenden Muskelfasern herausgenommen, 100 Mal vergrössert. Unten ist der Sarcolemmaschlauch einfach zusammengefallen und verklebt, oben abgeschnürt und noch von dem zerfallenen Inhalt darin zu erkennen. In der Kapsel viel zerfallener Inhalt mit zahlreichen Kernen rings die Trichine umgebend.

Fig. 3. Eine weibliche Muskeltrichine, 250 Mal vergrössert. *a* After. *c* Zellkörper des Speiserohrs. *i* Darm. *o* Eierstock. o^2 vorderes Ende desselben. *s* Blindsäckchen vor dem Magen. *v* Magen.

Fig. 4. Das vordere Ende einer jungen Darmtrichine, 320 Mal vergrössert. *ch* Chitinrohr des Oesophagus. *ce* Gehirn. *oe* Oesophagus, hinter dem Gehirn anschwellend. *l* das Längsband.

Fig. 5. Das Gehirn frei präparirt mit den anhängenden Nervenfäden, 500 Mal vergrössert.

Fig. 6. Ein Stück aus der Mitte einer weiblichen Muskeltrichine, etwa 400 Mal vergrössert. *c* Das hintere Ende des Zellkörpers. *s* Die Blindsäckchen. *sa* Blutkörperchen. *v* Magen. *o* Vorderes Ende des Eierstocks.

Fig. 7. Hinteres Ende einer älteren weiblichen Muskeltrichine, in welcher der FARRE'sche Körnerhaufen *f* gebildet ist, 300 Mal vergrössert. Bei *l* das Längsband.

Fig. 8. Die erste Anlage zur Bildung der weiblichen Geschlechtsöffnung *vu* in einem Ausschnitte aus einer jungen Darmtrichine, 400 Mal vergrössert.

Fig. 9. Das Hinterende einer männlichen Muskeltrichine, 240 Mal vergrössert. *l* Längsband. *t* Die vordere Umbiegung des Hodens zum *vas deferens*. *cl* die Vereinigung des *vas deferens* mit dem Darm *i* zur Cloake. *rr* deren Rückziehmuskeln.

Fig. 10. Der Hoden *t*, der Samenleiter *vd*, die Cloake *cl* mit ihren Rückziehern *rr* und der Darm *i* aus demselben Thiere frei präparirt.

Fig. 11. Ein Stück des Längsbandes ganz vorn aus der Trichine, isolirt im zusammengezogenen Zustande, 320 Mal vergrössert.

Fig. 12. Dasselbe in dem Vordertheile der Trichine auf dem Zellkörper des Oesophagus, 320 Mal vergrössert.

Fig. 13. Dasselbe weiter zurück, wo es über dem mit Eiern und Samenelementen gefüllten Uterus liegt, 320 Mal vergrössert.

Fig. 14. Der Uebergang des von seinem Zellkörper umhüllten Oesophagus in den Magen sammt den Blindsäckchen an der Uebergangsstelle, von einem jungen Darmtrichinenmännchen, 320 Mal vergrössert.

Fig. 15. Ein Ausschnitt einer etwa vier Tage alten weiblichen Darmtrichine von 2 mm. Länge, mit der Eier aber noch keine Embryonen enthaltenden Scheide. *eu* die Geschlechtsöffnung. 320 Mal vergrössert.

Fig. 16. Aus derselben ein Ausschnitt, der die verengte Stelle enthält, an welcher der Eierstock in den Uterus übergeht. *o* der Eierstock. *u* der Uterus. *ii* der Darm 320 Mal vergrössert.

Fig. 17. Das Hinterende desselben Thieres, 320 Mal vergrössert, das blinde Ende des Eierstocks, den Darm und das Längsband zeigend.

Fig. 18. Spitze des Hinterleibes einer jungen Darmtrichine, 320 Mal vergrössert, von unten gesehen, um die kleinen Zäpfchen an der Wurzel der grossen Haken neben der Afteröffnung zu zeigen.

Fig. 19. Dasselbe mit vorgestülpter Cloake.

Fig. 20. Die Hodenzellen, 600 Mal vergrössert.

Fig. 21. Die Samenkörperchen, 100 Mal vergrössert.

Tafel II.

Fig. 1. Eine junge weibliche Darmtrichine, drei bis vier Tage im Darme verweilend, 200 Mal vergrössert. *eu* weibliche Geschlechtsöffnung. *ee* Magen. *i* Darm. *or* Hinteres blindes Ende des Eierstocks. *u* Grund des Uterus, mit Samen gefüllt.

Fig. 2. Eine männliche Darmtrichine vom selben Alter, 200 Mal vergrössert. *t* Hinteres blindes Ende des Hodens. t^2 die vordere Umbiegung des Hodens zum Samenleiter *vd*. *vs* die samenblasenartige Erweiterung des Samenleiters. *ce* die Blinddärmchen vor dem Magen. *cl* die Cloake. *u* die Begattungshaken.

Fig. 3. Das Hinterende eines jungen Darmtrichinenmännchens, 320 Mal vergrössert. *u* die Haken. *cl* die Cloake. *r* die Rückziehmuskeln. *vs* die Samenblase. *i* der Darm. *t* das Blindende des Hodens.

Fig. 4. Die inneren Geschlechtsorgane einer jungen Darmtrichine, 320 Mal vergrössert. *t* der Hoden. *vd* der Samenleiter. *i* der Darm. *cl* die Cloake. *vs* die Samenblase.

Fig. 5. Hinterer Theil der inneren weiblichen Geschlechtsorgane einer vollkommen reifen, entwickelte Embryonen enthaltenden Darmtrichine, 320 Mal vergrössert. Aus dem Ovarium ist in der Mitte ein Stück weggeschnitten zu denken, weil die Gesammtlänge für die Zeichnung zu bedeutend gewesen wäre.

or Der die jungen Eier erzeugende Bandstreifen. *od* der mit abgefallenen Eiern gefüllte übrige Theil des Eierstocks, den Eileiter darstellend. *u* der Uterus mit Eiern und übertragenem Samen. *i* der Darmcanal mit länggestreckten, musculösen (?) Zellen in seiner Wandung.

Fig. 6. Mittlerer Theil der inneren weiblichen Geschlechtsorgane derselben Darmtrichine, 320 Mal vergrössert. *oe* der mit dem Zellkörper umhüllte Theil des Oesophagus. Innerhalb ist das Chitinrohr zu sehen. *ve* der Magen. *i* der Uebergang des Magens in den dünneren Theil des Darms. *u* der mit Embryonen gefüllte vordere Theil des Uterus. *va* der mit Embryonen gefüllte hintere Theil der Scheide.

Fig. 7. Der vordere Theil der Scheide mit deren Mündung in der Haut, ebensovielmal vergrössert.

Fig. 8—23. Reihenfolge der verschiedenen Stadien der Entwicklung des Eies und des Embryo, 500 Mal vergrössert.

Fig. 24. Das Hinterende eines erwachsenen Embryo, 1000 Mal vergrössert.

Fig. 25. Ein Stückchen Muskelfleisch vom Kaninchen mit frischer Trichineninfection mehrere Tage vor der Einkapselung, bei Loupenvergrösserung und durchfallendem Lichte. Die kranken Muskelbündel erscheinen dunkel.

Fig. 26. Ein Stückchen inficirten Muskelfleisches etwas näher der Einkapselung der Trichinen, 100 Mal vergrössert. Eine der beiden Trichinen beginnt sich zu krümmen und der Inhalt der Fibrille um dieselbe beginnt sich zu lichten.

Fig. 27. Ein Abschnitt von einem gesunden und einem durch eine Trichine erkrankten Muskelbündelchen. Der zerfallende Inhalt mit in Vermehrung begriffenen Kernen quillt an einem Ende der kranken Fibrille vor. 200 Mal vergrössert.

Fig. 28. Eine Trichine innerhalb einer Faser bei beginnender Einkapselung. 150 Mal vergrössert.

Fig. 29. Injection des Gefässnetzes, welches in mehreren Lagen die angeschwollene Stelle einer durch eine Trichine erkrankten Primitivfaser umgiebt, zur Zeit der Höhe der Erkrankung der Faser vor Beginn der Einkapselung, 150 Mal vergrössert.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.



del. Wagenschieber sc.

8. 9. 10. 11. 12. 13.

26

6.

14. 15. 16. 17.

28

21. 20. 19. 18.

vu

ve

va

22.

27

vs

23.

2.

u

ve

4.

u

25.

24.

5.

t

3.

t

vd

i

29.

ov

vs

t

r

r

cl

cc

t²

ed

vs

u

i

vd

u

t

cl

7.

vs

cl

ov

u

Pagenstecher del.

Wagner lith.

